

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för IT

LÄRARHANDLEDNING I LOGIK

- För gymnasialstadiet, 2 KP

Allan Sjöholm



30:2019

Datum för godkännande: 15.08.2019.
Handledare: Agneta Eriksson-Granskog

EXAMENSARBETE

Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Informationsteknik
Författare:	Allan Sjöholm
Arbetets namn:	Lärrarhandledning i logik – För gymnasialstadiet, 2 kp
Handledare:	Agneta Eriksson-Granskog
Uppdragsgivare:	Jimmy Jansson, Ålands Yrkesgymnasiet

Abstrakt

Föreliggande arbete är **en** handledning för läraren i kursen logik på gymnasialstadiet för första års studerande. Innehåller metoder för hantering av klass med olika grundkunskaper och erfarenhet inom datateknologi och övriga didaktiska råd, utlärn timer av begrepp, ihopvävande av olika vinklingar till en helhet, och praktiska övningar. Områden som behandlas är binära tal, logiska grindar och sanningstabeller, premisser och slutsatser, och grundläggande principer om signalers existens eller icke, och hur de förhåller sig till logiska kretsar. Läraren har frihet att bestämma ordningsföljd av lektionerna, och huruvida prov skall avläggas av klassen, samt betoning på det ena eller andra området. Förslag för allt ges i handledningen, men läraren har friheten kvar. Dessutom uppmanas läraren att återkoppla till andra kurser och vardagslivet där lämpligt för att underlätta förståelsen av principerna hos de studerande.

Nyckelord (sökord)

Logik, didaktik, logiska begrepp, lärrarhandledning

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
<30:2019>	1458-1531	Svenska	53 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
15.06.2019	15.05.2019	15.08.2019

DEGREE THESIS

Åland University of Applied Sciences

Study program:	Information Technology
Author:	Allan Sjöholm
Title:	Teacher's Manual for Logic – High School level, 2 CP
Academic Supervisor:	Agneta Eriksson-Granskog
Technical Supervisor:	Jimmy Jansson, Ålands Vocational High School

Abstract

The present degree thesis is a teacher's manual designed for a course in Logic at the high school level for first year students. The manual includes methods for handling classes consisting of students with varying degrees of foreknowledge and experience in computing, as well as various other didactic advice and suggestions. Also, the presentation of ideas and vocabulary, and the joining of various logical devices and perspectives into a cohesive whole are touched upon. There are practical exercises as well. Areas touched upon are binary numbers, logic gates and truth tables, some First Order Logic, and the existence of signals and their relationship to logical circuits. The teacher may decide the order of execution of the various sections, whether to test the students formally, and whether any sections are deserving of deeper investigation. While the formal execution of the course is at the teacher's discretion, suggestions for all aspects are included. The teacher is also reminded to associate various ideas and practicalities to other courses and everyday life in order to facilitate the students' understanding of the material.

Keywords

Logic, teacher's manual, didactics

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
<30:2019>	1458-1531	Swedish	53 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved on:
15.06.2019	15.05.2019	15.08.2019

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING.....	6
1.1 Syfte	6
1.2 Använda metoder	6
1.3 Avgränsningar.....	7
1.4 Begrepp	8
2 BAKGRUND.....	9
3 HANLEDNING FÖR KURSEN I LOGIK.....	11
3.1 Lärarhandledning och didaktik	11
3.2 Fristående kapitel med förberedelser för andra kurser	11
3.3 Att hantera klassen.....	12
3.4 Symboler och hänvisningar.....	12
3.5 Examination	13
3.6 Exempel	14
4 SAMMANFATTNING OCH RESULTAT.....	15
4.2 Genomförandet	15
4.2 Handledningens inledande del	15
4.2.1 Att hantera klassen.....	15
4.2.2 Praktiska instruktioner och råd	16
4.2.3 Ordningsföljd.....	16
4.3 Del 1 Introduktion av kursens innehåll.....	16
4.4 Del 2 Kursens huvuddel.....	17
4.5 Beställarens återkopplingar.....	17
4.6 Klassens kursutvärdering	17

BIBLIOGRAFI	20
BILAGOR.....	21
Bilaga 1	21
Bilaga 2	50
Bilaga 3	52

1 INLEDNING

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att utforma en kurs för gymnasialstadiets Datanomlinje i Ålands Yrkesgymnasium. Kursen kallas Logik och i den skola den ges uppfattas begreppet ”logik” betyda de mest grundläggande boolska principer om sanning och ickesanning. Detta visas genom sanningstabeller och logiska grindar. Koppling mellan teoretiska principerna visades tidigare i en grundläggande digitalteknikkurs med enkla kretsar som visade enkla resultat. På senare tid, på grund av ändringar i läroplanen för datanomlinjen, har den kursen absorberats in i andra kurser såtillvida att momentet blev mera av ett tidsfördriv för de studerande som var mera avancerade eller hade hunnit undan med arbetet.

Kursen Logik består av 40 lektioner à 50 minuter och uppfattas då som 2 kompetenspoäng, kp.

Arbetet kommer att bestå av ett kurskompendium med teori, begrepp, och övningar för studeranden, samt ett lärarhandledningskompendium. Det finns visst utrymme för beställaren att önska sig digitaliserade material såsom PowerPoints.

1.2 Använda metoder

Metoderna för att utforma arbetet består av kontakt och feedback från beställaren angående innehållet. Egna pedagogikstudier och erfarenheter som lärare används som filter för att utforma innehållet. För det krävs även en samling information från beställaren om följderna av kursmaterialet, det vill säga, för vad skall materialet utgöra en förkunskap för. Förslag för läraren att använda sig av för visning av räknesätt och övrigt material ges, samt förslag på olika sätt att förknippa undervisningsstoff med vardagen och andra kurser av närbesläktade slag. Detta för att underlätta för de studerande att förankra stoffet i sin tillvaro istället för att arbeta med det som ett enskilt moment i utbildningen.

Olika symboler och tabeller samlas från både internetsidor och böcker. Dessa läggs in som exempel i lärarhandledningen.

Grundkunskaperna för ämnet har jag dels fått från Högskolans kurser, dels från egen fördjupning. Det pedagogiska sättet att lära ut har införskaffats genom utbildning inom pedagogik, samt praktiska erfarenheter som lärare.

Arbetsättet kommer att bestå av idel skrivande. Ett kompendium för studerande med definitioner, teoretiska bakgrunder, och övningar är planerat att skrivas, men ingår inte i det beställda arbetet och är beroende av beställarens önskemål. Huvudmomentet i arbetet är dock den praktiska lärarhandledningen. En fysisk manual för kursen Logik utifrån kraven i den gymnasiala läroplanen kan även inkludera exempel för läraren att skriva på tavlan för att beskriva arbetsgången med uppgifter och dylikt.

Skulle beställaren önska, finns det möjlighet till en viss mängd övrigt material, såsom Power Pointpresentationer eller eventuella digitaliserade övningar och prov. Sådant arbetas fram i samförstånd med beställaren under arbetets gång. I öppningsskedet är dessa alternativ inte beställda. Det visar sig sedan att inga digitala medel beställdes. Beställaren kommer dessutom att utföra undervisningen på sitt eget didaktiska sätt och kommer att tillåtas frihet för det i handledning.

Vid beställningen av arbetet har det även antytts av beställaren Jimmy Jansson att vissa moment i arbetsgången vill han utarbeta själv. Dessa moment är dock inte närmare specificerade vid beställningen. Utifrån den gymnasiala läroplanen för Datanomlinjen utarbetas en handledning för kursen och dess innehåll, samt förslag till ordningsföljd och undervisningsmetoder. Tidsåtgången för de enskilda momenten, övningar, och även ordningsföljden är slutligen lärarens privilegium.

1.3 Avgränsningar

Kursmaterialet skall leda studeranden till en ökat förståelse för hur det binära talsystemet fungerar i datorns och elektronikens arbete. De studerande skall kunna differentiera mellan en bit, en *nibble*, och en byte, och kunna förstå samverkan mellan dem och huruvida en signal skickas till en mottagare eller inte. Vidare skall studeranden kunna fylla i sanningstabeller utifrån en förståelse för grindsymbolerna, och bearbeta dem.

Vissa studerande utför arbete snabbare, eller har redan en förkunskap om ämnet. Då skall det finnas i kursens slutskede en möjlighet för läraren att presentera symbolerna från första ordningens logik och principerna som styr programmeringsspråk. Detta ingår inte i kursen men skall inkluderas som extra material för att ge de studerande en försmak av framtida kursinnehåll. Som allt annat i handledningen är det lärarens privilegium att utföra detta.

Huvudsakligen, på 40 lektioner med varierat innehåll och moment, skall studeranden få en grundkunskap om de absoluta principerna som utgör grunden för användning av datorer, om en signal finns eller inte, vad det innebär, och att allt fungerar utifrån det.

Efter diskussioner med beställaren fastställdes avgränsningarna. Kompendium för studeranden och PowerPoints till föreläsningar utgår.

1.4 Begrepp

De studerande förväntas inte ha förkunskap om logik som skolämne eller logiska ting överlag. De skall lära sig ett antal begrepp som är väsentliga för logik, och de som är att betrakta som verktyg ska de lära sig behärska. I handledningen får läraren förslag om när viktiga begrepp och termer skall presenteras, och på vilket praktiskt sätt de skall demonstreras eller sättas i bruk.

- Binära tal, och *bitwise* AND/OR.
- Skillnaden mellan bytes, *nibbles*, och bits, och när de uppträder, och vad de innebär
- Gates – grindar. Hur de olika sorters grindar påverkar signalflöde.
- *Truth tables* – sanningstabeller. Att olika signaler in och ut från grindar ger olika resultat i det slutliga resultatet.
- Boolean *principles* – att gråzoner existerar inte. En signal finns eller inte. En sanning kan fastställas eller inte. Studeranden bör kunna resonera kring ja och nej, sanningar och falskheter (icke sanningar), där svar måste vara absoluta.
- Dessutom jämförs sanningstabeller och grindar med verkliga fysiska kretsar, om än teoretiskt, och visualiseras på ett alternativt sätt med Venndiagram.

2 BAKGRUND

Bakgrunden till detta arbete finns i mitt tidigare arbete som lärare på Ålands Yrkesgymnasium. Systemet i bruk där har varit att hålla timlärare på årligen förnyade avtal och bestämma arbetsuppgifter för kommande året på våren, oftast innan anställningarna har bekräftats. Då innevarande året planerades ingick en kurs i logik. Logik har tidigare varit uppdelat i andra kurser och endast de moment som var väsentliga för den enskilda kursen har tillämpats. Detta ledde till många upprepningar av materialet, då det upptäcktes att de enskilda momentens teori kunde uppfattas som byggklossar. Till slut insåg lärarlaget att det skulle vara bättre med en kurs i logik som innehåller alla de momenten som tidigare har tagits upp under de enskilda övriga kurserna efter behov, för att istället markera vilka logiska moment från kursen som kommer att ingå i kurs 'X' och genomföra en kortare genomgång av lämpliga moment. Då den teoretiska grunden har lagts, kan mera av tiden allokerad för kurs 'X' användas för den kursens egentliga uppgifter.

Sedan alla kurserna för innevarande år blev fastställda började tilldelningen till de olika lärarna i lärarlaget. Av de tre lärarna i lärarlaget hade en person en ordinarie tjänst och två personer var så kallade timlärare. Timlärarna skulle avvakta eventuell återanställning. Tilldelningen genomfördes med en lärare och två okända lärarvariabler som objekt. Då det ansågs att återanställningarna skulle vara riktgivande användes de två befintliga timlärarna som modeller, och kurserna tilldelades. Rådande verklighet i organisation gjorde att lärare utanför lärarlaget också fick ingå i denna kurstilldelning för att uppfylla kraven för deras ordinarie tjänster.

Då anställningarna för innevarande år blev klara visade det sig att tilldelningen inte var helt hållbar på grund av vilka som blev anställda, men att skolstarten och första perioden skulle fungera.

Vid inledandet av examensarbetet tillfrågades några externa aktörer om det behövdes något arbete utfört. Jimmy Jansson på Yrkesgymnasiet beställde då, efter lite diskussion om alternativ, en kurs i logik för förstaårsstudier under vårterminen, i period 4 av 5. Kursen skall omfatta 2 kompetenspoäng, vilket i antal lektioner utgör 40 stycken. Tanken är att de

studerande ska få de grundläggande teoretiska förkunskaper som behövs för senare kurser. Kursmaterialet för kursen i logik som jag har utformat presenteras i detta examensarbete.

3 HANDLENING FÖR KURSEN I LOGIK

3.1 Lärarhandledning och didaktik

Arbetet Lärarhandledning för Logik 2 kp finns i sin helhet i Bilaga 1.

Kursmaterialet består av en lärarhandledning med instruktioner, förslag på olika didaktiska metoder, och förslag på övningar. Det är inte ett manus. Läraren har sin fria vilja att anamma de olika punkterna och förslag eller inte, och till vilken grad han eller hon sätter betoningar på dem, samt möjlighet att förkasta och/eller ersätta punkter med eget material.

I dagens läge har Ålands Yrkesgymnasium en Datanomlinje som består av ett antal så kallade examensdelar. Kursen ”Logik” utgör ett delmål i examensdelen Systemanskaffning och ibruktage, totalt 20 kompetenspoäng, varav Logik utgör 2 kp. (Läroplan för de yrkesinriktade examensdelarna, kompetensområdet för programmering, Datanom. Godkänd av styrelsen för Ålands Gymnasium 23.09.2016, version 5.9.2016. s.17)

3.2 Fristående kapitel med förberedelser för andra kurser

Kursen Logik är tänkt som en introduktion till olika aspekter av utbildningen på Datanomlinjen på Ålands Yrkesgymnasium där logiska principer är tungt vägande. I skrivande stund skall kursen omfatta 2 kompetenspoäng, vilket innebär 40 lektioner à 45 minuter.

De enskilda delämnena i ämnet logik presenteras såsom kapitel utan egentlig ordningsföljd. Ordningsföljden är däremot en fingervisning för hur ämnena kan presenteras för klassen. På grund av verkligheter i schemaläggning tas ingen hänsyn till antal lektionspass som krävs för de enskilda ämnens föreläsningar och övningar.

3.3 Att hantera klassen

Klassen består av individer. Fortfarande på gymnasial nivå skall läraren ta hänsyn till de olika egenskaperna som de olika individerna har. En del har åtgärdsprogram, inlärningssvårigheter, dyslexi, eller annat. Därtill finns det studerande som kan vara vuxna, återupptagit studier, eller på eget initiativ skaffat sig diverse förkunskaper som ingår i kursen. Läraren bör vara beredd att planera tid i vissa lektioner för att alla skall hinna få övningsuppgifter färdiga, att det kan bli frågor från studerande, och att förklaringar kanske behöver tas om med hela eller delar av klassen. Det kan också finnas behov av extra uppgifter för de som snabbt klarar övningarna. Läraren själv har kunskap om klassens sammansättning och planerar lektionerna utifrån sin kunskap.

En tonåring kanske inte uppfattar logik på samma sätt som en vuxen. Det är en del av mognadsprocessen. Det är som det ska vara. Dessutom utvecklas kognitiva processer i olika takt hos olika individer. En sportintresserad kanske inte uppfattar logik på samma sätt som en inbiten amatörprogrammerare. Varken eller av dem är av det skälet mera eller mindre intelligent än den andra, men intresse formar uppfattningar.

Vissa kan uppfatta kursen, eller ämnet, som tråkigt. Det är upp till läraren att hålla kursens innehåll flytande och omväxlande för att motsträva eventuell tristess. Det är inte fel att ta 5 minuter ur ett block av flera timmar för att se på roliga filmklipp eller göra någonting helt annat än ämnet.

3.4 Symboler och hänvisningar

I handledningen ingår råd att aktivera eller stimulera klassen till diskussion vid olika punkter. Där det anses lämpligt finns tecknet **DISK** för diskussion och eventuellt ett förslag till frågeställning. Symbolen används ibland vid enkla frågeställningar också.

Rådet att **RITA** symboler eller ord på tavlan som hjälpmedel finns i handledningen.

Hänvisning till att definiera begrepp för klassen och förklara användningsområden **ORD** och/eller huruvida de kommer att möta detta begrepp under kursen eller senare i annan kurs.

Det händer att klassen gör övningar ”live” med läraren. Ibland får de göra övningar på papper/dator under klasstid. Dessa tillfällen betecknas med **ÖVN**.

3.5 Examination

Vissa skolor och/eller lärare tillämpar andra bedömningsmetoder än prov. Därför är inget prov för denna kurs med i innehållet, utan det lämnas till den enskilda lärarens valmöjligheter. Däremot finns det förslag till innehåll. Klassen bör ha en förståelse för alla begrepp och områden som tas upp i handledningen. Olika praktiska exempel såsom att räkna binärt, summera signaler både binärt och i grindar, och användning av sanningstabeller bör vara centrala frågeställningar i ett eventuellt prov.

Eventuellt bör klassen, om de har hunnit göra det under lektionerna, få några frågor kring att överföra resultat i sanningstabeller till binära tal. Därtill kan några premisser och slutsatser och vardagsliknande frågor om signaler vara på sin plats.

3.6 Exempel

I Lärarhandledning för Logik 2 kp som i sin helhet finns i Bilaga 1 finns bland annat delämnet Binära tal, Bits, Nibbles, Bytes presenterade som i Figur 1.

Binära tal, Bits, Nibbles, Bytes

Ett binärt tal består av en 1:a eller 0:a, eller olika kombinationer av dem.

En **bit** är den enskilda 1:a eller 0:a i ett binärt tal.

En **nibble** är 4 bits.

En **byte** är 8 bits.

Därtill finns det **word** som kan nämnas såsom en processorarkitektursberoende enhet bestående av 16, 32, 64 bits, eller även mera. Detta ingår inte i kursen, men kan vara värt att nämna ifall processorarkitektur tas upp i en annan kurs.

Nibble, byte, och word består av olika antal **bits**, och de antalen kallas för bit-lengths.

RITA:

Name	Length	Exempel
Bit	1 bit	1 eller 0
Nibble	4 bits	1011
Byte	8 bits	1001001

ORD: **Padding** – att sätta 0 till vänster om **den mest signifikanta bit i ett binärt tal** för att klargöra vilken bit-length en siffra skall uppfattas att ha. **Padding** sker med **leading zeroes**.

RITA: **1** **01** **0001** **00000001**

DISK: Fråga klassen om var och en av siffrorna. Vad är de? Beskriver de samma nummer? Varför skulle man använda de olika sätten att skriva siffran?

Svar: första kan vara binärt, eller decimalt (även hexadecimalt), andra är ingenting i sammanhanget (möjligen ett datum), tredje är nibble, fjärde är byte. De alla beskriver samma siffra, 1. De sista 2 är padded med leading zeroes för att beskriva vilket sammanhang de skall uppfattas inom, deras bit-length.

Figur 1. Lärarhandledning för binära tal, bits, nibbles och bytes.

4 SAMMANFATTNING OCH RESULTAT

4.2 Genomförandet

Handledningen levererades i olika omgångar. Den ursprungliga beställningen skedde innan schemat för lektionerna var färdigställd. Efter en tids materialsamlade och planering kom beskedet om att schemat var klar och planeringen kunde justeras.

Det visade sig att klassen som beställningen berörde direkt skulle ha 6 lektioner under en 10 dagars period och sedan ha lektionsuppehåll för LIA, eller praktik. Sedan, efter 3 veckor skulle lektionerna återupptas.

För att täcka de första 6 lektionerna och ta hänsyn till uppehållet justerades den tilltänkta lektionsförfarande så att alla de olika delar av kursen skulle presenteras och vissa definitioner klarläggas på en introduktionsnivå. Handledningen delades i två verksamma delar och en inledande del.

4.2 Handledningens inledande del

4.2.1 Att hantera klassen

Den inledande delen ger pedagogiska förslag och beskriver handledningens utformning för läraren.

Eftersom olika klasser har olika sammansättningar vad beträffar såväl förkunskaper som inlärningsförmågor ges i handledningens inledande del några förslag angående budgetering av tid för lektioner. Det kan också finnas studerande med olika diagnoser och/eller intyg angående läs- och skrivsvårigheter. Under gymnasieutbildningen har studeranden rätt att få olika åtgärdsprogram utförda efter behov, och läraren måste beakta sådana eventualiteter redan i planeringen ibland.

Förutom studerande med eventuella särskilda behov finns den verkligheten att klassen förmodligen består av tonåringar i första året av gymnasiet efter högstadiet. De kan vara 15 år gamla, och de kanske inte har valt Datamolnlinjen av intresse utan av verkligheter i

antagningssystemet. Det påpekas för läraren vikten av att hålla lektionerna intressanta för klassen för att motverka tristess genom t.ex. omväxling i arbetsmetoder eller moment.

4.2.2 Praktiska instruktioner och råd

Läraren uppmanas vid olika tillfällen i handledningen att rita på tavlan, diskutera ett moment djupare med klassen, definiera begrepp, och göra övningar med klassen. En lista med förklaringar för dessa moment finns i inledande delen, samt en beskrivning för läraren hur dessa moment skall vara igenkännbara.

Det finns även synpunkter på prov, och förslag till att presentera kursens innehåll under de första lektionerna.

4.2.3 Ordningsföljd

Medan den äkta undervisningen och tillämpningen av olika diaktiska metoder är lärarens privilegium, kommer ett förslag till ordningsföljd av de olika momenten före själva stoffet. Även ordningsföljden är uppdelad i två delar. Huvudmomenten som planeras är signaler, binära tal, och logiska grindar med sanningstabeller. För att spegla de olika momentens sektioner i handledningens huvuddel är de planerade i ordningsföljdens förslag två gånger: först för de första sex lektionerna, och igen för kursens fortsättning.

4.3 Del 1 Introduktion av kursens innehåll

När beställningen av handledningen gjordes var kursen ännu inte schemalagd. När schemat färdigställdes visade det sig att kursen hade blivit delad itu av en tre veckor lång LIA period. Planeringen av kursens innehåll fick justeras för att hantera detta. Under de sex första lektionerna får läraren presentera de olika momenten på introduktionsnivå. Det föreslås också metoder för att konkretisera vissa detaljer av dem i den fysiska världen, såsom signalens befinnande eller inte, och visning av kretskort.

Läraren uppmanas här att hänvisa till de olika sektionerna, och även olika kurser. Vissa moment behövs som förkunskaper för kommande kurser, och andra förklarar eller utvidgar moment i andra kurser.

4.4 Del 2 Kursens huvuddel

Kursens huvuddel är till sin grundstruktur lik Del 1. Eftersom den klassen som handledningen primärt berör återkommer från sin LIA period inleds denna del med en review av Del 1. Sedan följer fördjupning i de olika momenterna, med betoning på binära tal och logiska grindar. Läraren uppmanas att utföra övningar med klassen på tavlan och vissa övningar bifogas handledningen.

4.5 Beställarens återkopplingar

Beställaren ombads att skriftligen ge sin syn på handledningen efter de första sex lektionerna. Tillika fanns det önskemål och förslag för fortsättningen (Bilaga 2). Efter slutförd kurs återkom beställaren med en helhetssyn på handledningsmaterialet (Bilaga 2). I båda fallen uttryckte läraren tillfredsställelse med arbetet.

4.6 Klassens kursutvärdering

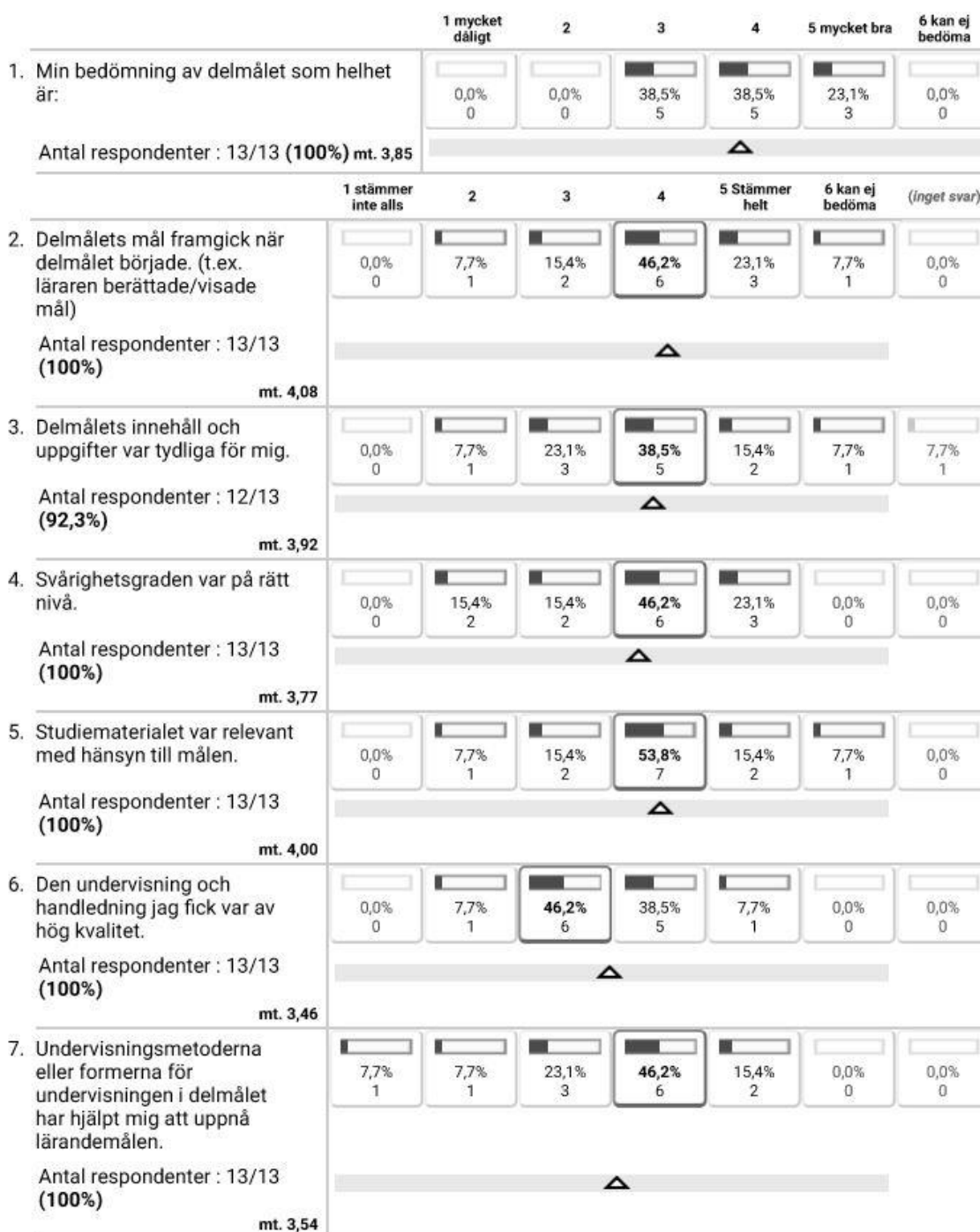
Varje kurs i Ålands Yrkesgymnasiet bör avslutas med en kursutvärdering utförd av den aktuella klassen som deltar. Beställaren delade ut länken till en standardiserad enkät som skolan använder. Enskilda kurser kallas numera för delmål och varje delmål ingår i en helhet. Enkäten har en svarsskala från 1 till 5, samt ett alternativ för dem som inte kan bedöma. Det finns också ett alternativ som är automatiserat som räknar icke besvarade frågor. Läraren har använt sig av en standardenkät från Wilma som används för de flesta kurser, eller delmål, som de kallas. I den finns 9 frågor som använder skala och en fråga för fria formuleringar.

I Figur 2 och Figur 3 presenteras resultatet av kursutvärderingen av kursen i Logik efter att den hållits en första gång.

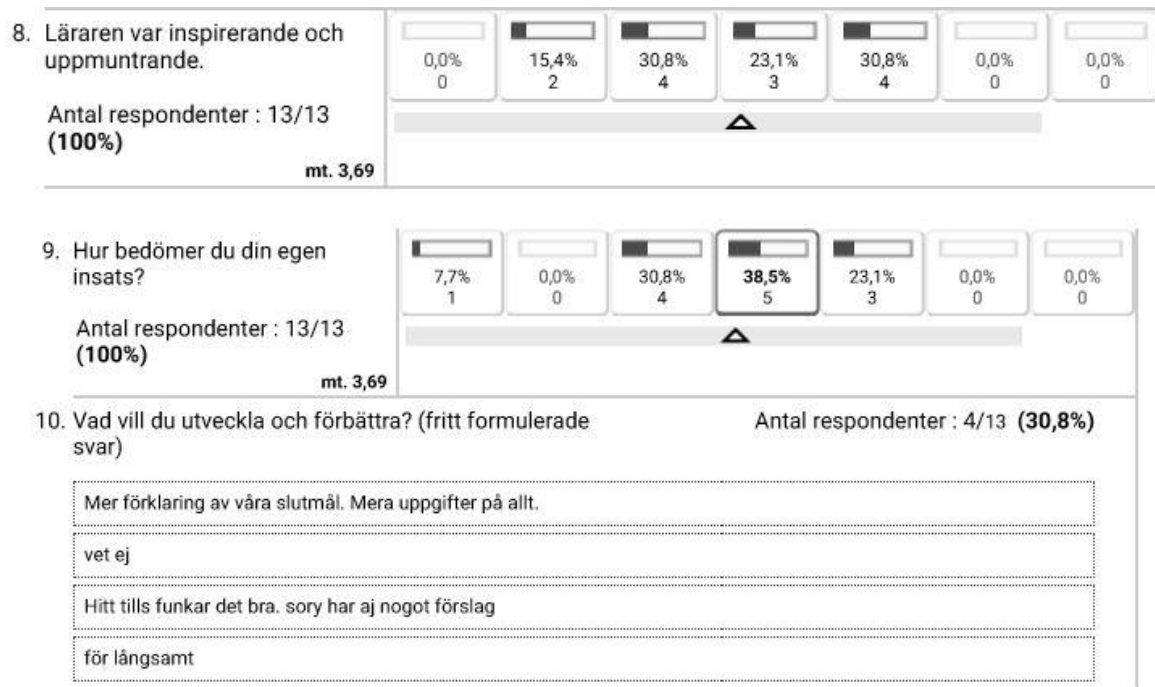
Enkäter som granskas (1 stycken):

Enkät	Svar
DELMALSUTVÄRDERING : Logik	13
Sammanlagt:	13

Även anonyma svar granskas. Textsvarens ordningsföljd är slumpmässig.



Figur 2. Resultat av kursutvärdering av kursen i Logik – fråga 1-7.



Utskriven 1.5.2019 22:05

Wilma 2.29.6

Figur 3. Resultat av kursutvärdering för kursen i Logik- fråga 8-10

Allmänt visade svaren på ett någorlunda positivt mottagande av de studerande. Större analys av svaren kommer inte att göras i detta arbete. Det är lärarens och Yrkesgymnasiets privilegium.

BIBLIOGRAFI

Vidare läsning om logik, kretsar, pedagogik, didaktik, och specialpedagogik:

- Kinge, E. (2000). Empati hos vuxna som möter barn med särskilda behov. Lund: Studentlitteratur.
- Nilholm, C. (2007). Perspektiv på specialpedagogik. Lund: Studentlitteratur.
- Hansen, K. B. (1997). Grundläggande Logik. Lund: Studentlitteratur.

BILAGOR

Bilaga 1

Lärohandledning för Logik

2 kompetenspoäng

Överblick:

Denna lärarhandledning avser kursen Logik. Kursen är tänkt som en introduktion till olika aspekter av Datanomutbildningen på Ålands Yrkesgymnasium där logiska principer är tungt vägande. Vid skrivande stund skall kursen omfatta 2 kompetenspoäng, vilket innebär 40 lektioner á 45 minuter.

De enskilda ämnen i logik presenteras här såsom kapitler utan egentlig ordningsföljd. Ordningsföljden är däremot en fingervisning för hur ämnena kan presenteras för klassen. På grund av verkligheter i schemaläggning tas ingen hänsyn till antal lektionspass som krävs för de enskilda ämnens föreläsningar och övningar.

Att hantera klassen:

Allmänt:

Klassen består av individer. Fortfarande på gymnasial nivå skall läraren ta hänsyn till de olika egenskaperna som de olika individer har. En del har åtgärdsprogram, inlärningsvårigheter, dyslexi, eller annat. Därtill finns det studerande som kan vara vuxna, återupptagit studier, eller på eget initiativ skaffat sig diverse förkunskaper som ingår i kursen. Läraren bör vara beredd att planera tid i vissa lektioner för att alla skall hinna få övningsuppgifter färdiga, att det kan bli frågor från studerande, och att förklaringar kanske behöver tas om med hela eller delar av klassen. Det kan också finnas behov av extra uppgifter för de som snabbt klarar övningarna. Läraren själv har kunskap om klassens sammansättning och planerar lektionerna utifrån sin kunskap.

Särskilt att beakta:

En tonåring kanske inte uppfattar logik på samma sätt som en vuxen. Det är en del av mognadsprocessen. Det är som det ska va. Dessutom utvecklas kognitiva processer i olika takt hos olika individer. En sport intresserad kanske inte uppfattar logik på samma sätt som en inbiten amatörprogrammerare. Varken eller av dem är av det mera eller mindre intelligent än den andra, men intresse formar uppfattningar.

Vissa kan uppfatta kursen, eller ämnet, som tråkigt. Det är upp till läraren att hålla kursens innehåll flytande och omväxlande för att motsträva eventuell tristess. Det är inte fel att ta 5

minuter ur ett block av flera timmar för att se på roliga filmklipp eller göra någonting helt annat än ämnet.

Symboler och hänvisningar:

DISK:

I handledningen ingår råd att aktivera eller stimulera klassen till diskussion vid olika punkter. Där det anses lämpligt finns tecknet **DISK** för diskussion och eventuellt ett förslag till frågeställning. Symbolen används ibland vid enkla frågeställningar också.

RITA:

Råd att **RITA** symboler eller ord på tavlan som hjälpmedel i föreläsning.

ORD:

Hänvisning till att definiera begrepp för klassen och förklara användningsområden och/eller hurvida de kommer att möta detta begrepp under kursen eller senare i annan kurs.

ÖVN:

Det händer att klassen gör övningar ”live” med läraren. Ibland får de göra övningar på papper/dator under klasstid.

Att introducera koncept

Alla studerande har olika områden där de känner sig mera bekväma. Att delta i datanomlinje innebär inte nödvändigtvis att alla studerande är inbitna gamers, eller har programmeringserfarenhet, eller ens har en gedigen datorerfarenhet. Dessutom, en studerande kanske inte ens äger eller har tillgång till en dator, utom den de eventuellt får av skolan.

På grund av dessa faktorer bör läraren introducera logiska koncept och begrepp på ett lätt förståeligt sätt, med uppenbara kopplingar till verkligheten och vardagen. Efter läraren försäkras sig om klassens förståelse för koncepterna och begreppen kan läraren fortsätta till nästa steg.

Eventuella prov

Vissa skolor och/eller lärare tillämpar andra bedömningsmetoder än prov. Därför är inget prov för denna kurs med i innehållet, utan det lämnas till den enskilda lärarens valmöjligheter. Däremot finns det förslag till innehåll. Klassen bör ha en förståelse för alla begrepp och områden som tas upp i handledningen. Olika praktiska exempel såsom att räkna binärt, summera signaler både binärt och i grindar, och användning av sanningstabeller bör vara centrala frågeställningar i ett eventuellt prov.

Eventuellt bör klassen, om de har hunnit göra det under lektionerna, få några frågor kring att överföra resultat i sanningstabeller till binära tal. Därtill några premisser och slutsatser och vardagsliknande frågor om signaler kan vara på sin plats.

En första genomgång

Klassen ska under första lektion få en genomgång av kursinnehållet. Läraren kan förslagsvis berätta att koncept från denna kurs är grundläggande för senare kurser under utbildningen, och även grundläggande för högskolestudier.

Presentera för studeranden logiska koncept i inledningen med hjälp av vardagen för att skapa associationer. Här använder man exemplen: av/på knapp, premiss/slutsats

Förslag till ordningsföljd

Att föreslå för en annan lärare hur de skall utföra lektionerna är hälften av en dialog. Alla förslag är baserad på tidigare erfarenheter med bestämda, kända, klasser och grupper. I förslagen ingår inga tidsbegrepp, utan grupsammansättning och flitigheten hos såväl studerande som lärare bestämmer tidsåtgången.

DEL 1 Att lägga grunden

Det finns inga förslag till tidsåtgång. Man kan anta att 4-6 lektioner kan eventuellt förbrukas av Del 1, beroende på klassens frågor, diskussioner, o.s.v. Beroende på verkligheter i schemat

kan läraren välja att fördjupa nån av sektionerna, eller ge uppgifter. Att förklara begrepp ordentligt är viktigt för de studerandens förståelse och fortsättning vidare i kursen. Beroende på verkligheter i schemat kan läraren välja att spara sektion 3, Binära tal, till sist, då läraren kan välja hur djupt inne i det man ska gå.

Sektionen **Logik: Premisser och slutsatser** får läraren infoga i arbetsgången efter eget behag, då det har säkerställts att de studerande har ett grundförståelse för de olika begreppen.

1 Första genomgång

Förberedd klassen på de olika sektionerna som kommer. **RITA** på tavlan olika begrepp som ingår i dem, om det känns lämplig. Förslagsvis, en enkel lista av nyckelord som läraren vill betona i detta skede. Gör däremot en ordentlig och omfattande presentation av vad sektionerna innebär. Försök koppla till kommande kurser där lämpligt. Koppla till tidigare kurser där lämpligt. Fråga upp efter varje presenterade sektion huruvida klassen har förkunskaper eller erfarenheter av dem.

2 Signal

Signal sektionen innehåller det mest grundläggande konceptet i denna logikkurs: att en signal finns eller inte. Betona att frågan ”Finns det signal?” kan besvaras endast med ”ja” eller ”nej”. I denna kurs tas ingen hänsyn till verkligheter som svaga radiosignaler, elektriska brownouts där en svag ström levereras, eller dylikt. Betona att i datorsammanhang, signalen finns eller inte, etta eller nolla. Denna sektion kan med fördel avhandlas i sin helhet under **Del 1**.

3 Binära tal

Introduktion, hänvisa till **Signal**, och betona igen att ”signal” i denna kurs representeras av en etta och ingen signal av en nolla. Förslaget till introduktion har sin grund i att man presenterar endast det som behövs för följande sektion, **Gates, TruthTables**. Man bör presentera de tre begreppen och hur de representeras, men utelämna **word**. Det kan vara bra att visa tabellen med begreppen och storlekar. Att inte gå vidare med binära tal i detta sammanhang är ett förslag.

Läraren kan naturligtvis välja att arbeta med hela sektionen **Binära Tal**, men det finns inga fler bra avbrottpunkter i sektionen, och man blir tvungen att köra den till slut. Erfarenhet har visat att det är gynnsam för såväl läraren som klassen att, i mån av möjlighet, köra besläktade ämnen parallellt för att befästa relationen mellan dem.

4 Gates, Truth Tables

Introduktion, hänvisa till **Signal** och **Binära Tal** intro. En enkel **AND** gate har redan presenterats under **Signal**. Visa de olika resultaten av signalkombinationer genom **AND**-gaten i en enkel **Truth Table**, med ingångar A och B och utgång X för att få resultatet 1000. **Rita** det som en siffra, och fråga klassen om någon vet vilken siffra i decimaltal det representerar binärt. Om ingen svarar, avslöja att det blir i nästa sektion/lektion, beroende på var i lektionen man befinner sig.

Om det finns tid över och det känns befogat kan läraren också rita **OR** och **NOT** gates, och/eller börja hänvisa till respektive truth tables. Att gå för långt förbi **AND** innebär däremot övningar som är tänkt mera för **Del 2**. Se bilagor.

5 Review

Nu när ett antal nya begrepp och verktyg har presenterats, en genomgång kan befästa dem hos klassen, och beroende på var man befinner sig i klassen, inspirera till en viss mängd självstudier. Detta skall man dock lämna till de studerande att avgöra. Review är på förslag och det förslaget återkommer varje gång ett delmål kan uppfattas ha nåtts.

DEL 2 Att bygga uppåt

När man inleder del 2 bör läraren återblicka på eventuella anteckningar om klassens eventuella svårigheter med vissa koncept. Om osäker, fråga genast upp om klassen har något de vill ha särskild betoning på för att stärka grundkunskaperna. Fylla i de kunskapsluckor som klassen kan ha uppgett. Utför därefter en återblick på tidigare material.

Om läraren har inte hunnit med att genomföra Del 1, 2 Signal i sin helhet tidigare bör det avslutas först av allt efter återblicken och review. Därefter bör det avhandlas större mängder stoff i varje sektion per gång. D.v.s, klassen bör nu göra djupare intrång i varje område än i del 1.

1 Återblick

Eventuellt har det förflutit en tid sen del 1 genomfördes. Klassen har knappast använt dessa begrepp och principer i sina vardagliga liv. Därför bör läraren ta en snabb genomgång av de principerna som klassen gick igenom i del 1. Genomför nu Signal sektionen om det har inte gjorts tidigare i Del 1.

2 Binära tal

Klassen ska nu börja bearbeta binära tal in på djupet. Läraren ska rita upp en tabell som motsvarar en byte, med siffervärden, och få klassen att räkna ut det numeriska värdet som varje byte utgör. Dessutom ska det presenteras koncepten Bitwise AND och OR.

I sektionen [Binära tal, Bits, Nibbles, Bytes](#) finns "[För del 2](#)" där handledningen återupptas.

3 Gates Truth Tables

Klassen bör nu ha bearbetat binära tal såpass att de har en lättare förståelse för principerna för grindar och sanningstabeller. I sektionen [Gates, Truth Tables](#) finns "[För del 2](#)" med handledning för detta.

De olika sektionerna

Signal: den finns eller inte, 1 eller 0

Föreslå att de tänker på elektriska eller elektroniska apparater, hur man sätter på och stänger av dem.

RITA

Rita på tavlan symbolerna som man hittar ofta på knappar som exempel:



Kombi



Av/På

Påpeka att strecket betyder på, och cirkeln betyder av.

Påpeka att när apparaten är på, får den ström (en signal) till t.ex. kretskortet och fungerar. När den är av, kommer ingen ström och den fungerar inte. Hänvisa till en TV fjärrkontroll. Oftast har den som knapp bilden till vänster.

En kvick studerande kanske påpekar att TV:n har alltid ström. Om inte, väcka frågan själv.

DISK: ”TV:n (datorn, valfri apparat som har standby LED) lyser även när den är av, den får ström. Håller logiken här?”

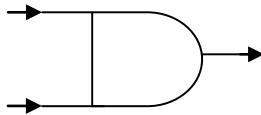
Oavsett diskussionens flöde eller längd, läraren bör påpeka, om frågan inte lösas av klassen, att ”av/på” funktionen är en punkt i apparatens krets som inte har med ”standby” ström att göra.

ORD: Hänvisa till **GATES**, (påpeka svenska ”Grindar”) att knappen representerar en krets som är öppen eller stängd, att det motsvarar en gate (påpeka sve ”grind”), som vi kommer att ”titta närmare på senare”.

Nämna **BOOLEAN PRINCIPER** som **true** och **false**, och ge de svenska orden sant och falsk som översättning. Förknippa **true** med 1:a, och **false** med 0:a.

Påpeka att **Boolean principer** tas upp i samband med **gates** och **truth tables**, sanningstabeller, och i **binära tal**.

RITA: Rita en Gate, vilket som, men förslagsvis en AND gate. Förklara att om båda linjer in har signal, då finns det signal ut också.



Logik: Premisser och slutsatser

Det är viktigt att få klassen i ett tidigt skede att förstå skillnaden mellan en beprövad sanning och vad man tror att vara sann. Detta är kärnan i logik. Vi använder engelska uttryck, men ser till att studeranden förstår de svenska betydelseerna.

RITA: Rita orden på tavlan och förklara innebörden av dem.

ORD: **Argument** – en samling **statements** som inkluderar **premiss**er och **slutsats**.

Statement – en mening som är sant eller falsk, inte ambiguöst. Ex: ”Katten är på mattan.” En mening som ”Stäng dörren, tack.” är således inte en statement.

Premises – statements som ger stöd för conclusion, slutsatsen. En argument kan ha en eller fler premiss

Conclusion – en statement som utgör slutsatsen i argumentet. Det finns bara en slutsats i en argument, och premisserna skall stödja dess sanningshalt.

RITA: På tavlan kan man rita ett **P** för premisser och ett **C** för slutsats(conclusion). En överrubrik **A** som visar att allt är ett argument. Man skiljer åt de olika **P:n** med siffror, ex: **P1**.

Under respektive bokstav skriver man förslagsvis följande:

Premisser:

P1 Det är lagligt att köra bil nykter.

P2 Person X är nykter.

Sluta skriva och gå till slutsats. Efter att ha frågat klassen huruvida sanningshalten i slutsatsen uppfylls av premisserna, ändrar man premisserna med följande:

P2 Person 2 är INTE nykter.

Slutsats:

C X får köra.

Sant eller falsk?

ÖVN: Be klassen att i par göra satser av 2 premisser och en slutsats, sedan 3, sedan 4 i några minuter. De behöver inte ha sanna slutsatser, bara premisserna går att pröva. Välj några par att berätta sina satser, skriv dem på tavlan, och be de andra i klassen att rösta om slutsatsens sanningshalt. Fråga flera par och flera nivåer av premisser. Lärarens val att konstla med de studerandens premisser för att ändra slutsatsens sanningshalt.

Binära tal, Bits, Nibbles, Bytes

Ett binärt tal består av en 1:a eller 0:a, eller olika kombinationer av dem.

En **bit** är den enskilda 1:a eller 0:a i ett binärt tal.

En **nibble** är 4 bits.

En **byte** är 8 bits.

Därtill finns det **word** som kan nämnas såsom en processorarkitektursberoende enhet bestående av 16, 32, 64 bits, eller även mera. Detta ingår inte i kursen, men kan vara värt att nämna ifall processorarkitektur tas upp i en annan kurs.

Nibble, byte, och word består av olika antal **bits**, och de antalen kallas för bit-lengths.

RITA:

Name	Length	Exampel
Bit	1 bit	1 eller 0
Nibble	4 bits	1011
Byte	8 bits	1001001

ORD: **Padding** – att sätta 0 till vänster om **den mest signifikanta bit i ett binärt tal** för att klargöra vilken bit-length en siffra skall uppfattas att ha. **Padding** sker med **leading zeroes**.

RITA: 1 **01 0001 00000001**

DISK: Fråga klassen om var och en av siffrorna. Vad är de? Beskriver de samma nummer? Varför skulle man använda de olika sätten att skriva siffran?
Svar: första kan vara binärt, eller decimalt (även hexadecimalt), andra är ingenting i sammanhanget (möjligen ett datum), tredje är nibble, fjärde är byte. De alla beskriver samma siffra, 1. De sista 2 är padded med leading zeroes för att beskriva vilket sammanhang de skall uppfattas inom, deras bit-length.

RITA

Och

DISK: Förklara nu för klassen att nu ska de låtsas att de arbetar med programmering. Fråga om det är ännu okänt vilka har erfarenhet av programmering, vilket språk som helst. Berätta lite om Arduino programmering om det känns meningsfullt som bakgrund. Det ingår dock inte i denna kurs.

Förklara att inom t. ex. Arduino programmering, och de flesta andra språk, ett binärt tal kan skrivas in i programmet istället för ett decimaltal.

Rita nu ett nytt binärt tal. Vilket som helst, men en enda byte är lättast att hantera. Exempelvis: **01101010** Rita då **a = 01101010** och **c = 01101010**.
Lämna utrymme mellan = och första nollorna.

Fråga klassen om **a och c** är lika. Återigen hänvisa till Arduino och hävda att varken eller av dem skulle fungera som binära tal i Arduino och fråga klassen om någon vet hur ett binärt tal representeras för ett programmeringsspråk.

Sätt nu **0b** framför första nollan i värdet för **a** så att det visar **a = 0b01101010**. Fråga klassen nu om **a och c** är fortfarande lika, och sedan hur de tror Arduino uppfattar värden för **a och c**.

Visa bredvid respektive att **a**, nu ett binärt tal, representerar **106**, och **c**, utan **0b** framför värdet, är ett decimalt tal, 1.101.010, en miljon, etthundraettusen och tio.

Efter försäkran om förståelse hos klassen och/eller vidare förklaring vid behov, kan läraren visa siffror i decimal, binärt, och hexadecimal. Detta för att visa de olika sätt att representera samma nummer. Visa inte mer än 2-3 dock, då hex ingår inte i denna kurs.

För del 2

Det är nu dags att få klassen att verkligen förstå det binära talsystem. Ifall de har det i en annan kurs kan läraren välja att ettdera genomföra en återblick eller en introduktion till konceptet. För denna kursens behov behöver klassen endast utvärdera huruvida en etta eller nolla finns med på de olika platserna i ett binärt tal, men de bör förstå innebörden av dem och vad de platserna i talet representerar.

Till denna sektion finns det [en övning](#) som klassen kan göra i bilagorna.

RITA: På tavlan ska läraren nu rita en byte. Alltså siffervärden för de 8 binära platserna som en byte innehåller, på detta sätt:

128	64	32	16	8	4	2	1

När tabellen är på plats kan läraren fråga klassen om de ser bekanta siffror bland dem, och i så fall, var de känner igen dem ifrån. Läraren kan koppla här

till övrig teknik inom datavärlden, såsom t. ex. den historiska utvecklingen av hårddisk och RAM storlekar.

Därefter kan läraren fylla i ett antal ettor och/eller nollor för att skapa tal. Börja med att fylla i alla nollor, sen alla ettor. Fråga klassen vilket nummer de 8 ettor och/eller nollor representerar. När...eller om...klassen säger att alla ettor = 255 så frågar läraren hur många decimaltal en byte kan representera. Om de svarar 255, frågar läraren efter andra bud. Målet är att få fram 2 bud, 255 och 256, och fråga klassen vilken de tror på, för att sedan avslöja att det är 256, för alla nollor representerar siffran noll, och noll är inte detsamma som ingenting.

Fråga klassen hur de tror att siffror större än 255 representeras. Visa till vänster om 128, att man lägger till ettor och nollor vid behov, och fråga vad de följande numeriska värden är. Ge ett par exempel nummer, 424, 258, och även 700. Ha klassen att ge förslag. Sudda sedan och återgå till de ursprungliga 8.

Ändra i tabellen ett par gånger med varierade ettor/nollor. Skriv de decimala talen på tavlan i en kolumn. Demonstrera även principen med utfyllnads nollor, att det binära talet 10 representerar 2, men man kan använda utfyllnadsnollor till vänster av ettan för att skapa en tydlig byte. Poängen här är att visa att 0 INTE betyder ingenting, utan i detta sammanhang betyder det att ”denna värde ingår inte i numret” som det binära talet representerar. Poängtera också att medan nollorna vänster om senaste signifikant etta kan lämnas bort eller fyllas i, de till höger utgör en del av numret och kan inte lämnas bort.

Klassen höjer på ögonbrynen kanske när läraren nämner den sista signifikanta ettan. Då förklarar läraren att den etta längst till vänster är den sista signifikanta ettan. Den som har högst numeriskt värde.

Om läraren anser det intressant för de studerande, eller kan koppla till andra kurser, kan läraren också visa de hexadecimala numren, och/eller annan variant. Skriv dem isåfall bredvid kolumnen av decimala tal. Dessa bör inte ta upp speciellt mycket tid utan att det är motiverat, dock, eftersom de övriga

numeriska system ingår inte i kursen, egentligen. Det finns inte stöd för det hexadecimala systemet (eller övriga) i denna handledning.

Efter en tid med att få klassen att förstå sambandet mellan ettor, nollor, och betydelsen av de respektive positionerna i en byte, vilka värden de har, eller inte, kan läraren sätta tabellens övre rad och skriva några bytes utan stöd av siffrorna. Fråga klassen vilka är motsvarande decimaltal byten representerar. Testa dem även utan att ha alla 8 ettor/nollor, exempelvis 5, 3, platser från höger.

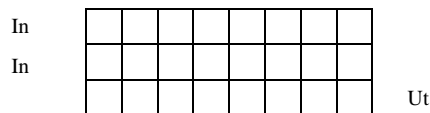
Nu kan läraren presentera för första gången konceptet **Bitwise AND**.

RITA

ÖVN

och

DISK: Ettdera rita en ny tabell eller rensa allt runtomkring befintlig. Den nya tabellen skall ha 3 rader, samt etiketter.



Förklara för klassen att det ska läggas upp i de första 2 raderna 2 stycken bytes, och att klassen ska summera dem. Hänvisa om möjligt till en elektronisk kretskort bestående av flera poler och förklara hypotetiskt att om det kommer signal in både till pol A OCH en motsatt pol B, då blir det också signal ut.

Om ingen kretskort finns tillhanda kan läraren rita ett enkelt sådant på tavlan med 8 poler på vardera sida, kanske med 8 poler i nedre kant för utsignal. Isåfall måste polerna förenas för att visa signalflödet. Lärarens val.

Lägga nu upp i de första 2 raderna i tabellen valfria antal ettor och nollor. Fråga klassen, utifrån konceptet AND, vad de tror ska stå i 3:e raden för var och en av

de vertikala paren. Byta ett par gånger. Sudda första raden, byta några i tredje raden, och fråga klassen vad de tror att första radens insignal är för att få resulterande utsignal i tredje raden. Fyll i första raden.

Suddan nu tredje radens "UT" etikett och förbereda en fjärde rad. Ge tredje raden en "In" etikett, och fjärde en "Ut". Fråga klassen vad ska stå i fjärde raden utifrån konceptet AND. Om det visar sig svårt att greppa, hänvisa till kretskortet (eller ritningen därav) och förena 3 poler i samma signalkedja. Byta "insignalerna" ett par gånger.

Utför samma övning utifrån OR konceptet. Börja med 2 rader, fortsätta även med 3 rader. Hänvisa till att dessa principer har de sett i introduktionen till Gates, och att där kommer det att blandas signaler och signalkedjor i övningar.

Det är på sin plats att läraren nämner nu en parallell betydelse av detta: Att i programmering använder man ibland koncepten AND och OR som villkor i t.ex IF satser. Läraren vet vilka kurser de studeranden har haft eller kommer att ha, och kan hänvisa till valfritt programmeringsspråk. Om läraren anser det är lämpligt, kan ett exempel av detta visa antingen på tavlan eller projektorn. Klassen behöver inte förstå språket, men en snabb förklaring av läraren angående t. ex. IF-satsens funktionalitet och villkorens betydelse för programmets flyt kan bädda för en förkunskap när det blir aktuell.

Läraren kan använda kretskort, Arduino, och andra tillhanda praktiska material för att visa klassen dessa principer i bruk.

Om läraren har genomfört denna sektion kan klassen ha tillräckliga förkunskaper för att ha en djupare förståelse för Gates och Truth Tables, och lättare kunna arbeta med dem.

Gates, Truth tables

Att börja med Gates och Truth Tables är lämpligt först efter genomgång av ”signal” och ”binära tal”. Det finns ett alternativ som är att börja lätt med enklare AND eller OR gates och även enklare truth tables förknippad med dem för att belysa principerna i ”signal” och ”binära tal” sektionerna. Det är lärarens val, och handledningen är isåfall att hålla det i de föreslagna enklaste former.

ORD: **GATE:** Förklara här att Gate betyder grind. Den är öppen eller stängd, eller, det passerar saker igenom en grind, eller så gör de inte det. Om en signal kommer in i en gate representeras det av en 1:a. Om inte, en 0:a. Förklara inledningsvis hur en **AND** gate fungerar, att om båda insignalerna är 1:or, att de finns, så är utsignalen 1:a, den finns. Endast i det fallet.

RITA: Rita nu igen den **AND** gate från introsektionen till kursen. På inkommande linjerna till vänster, variera 1:or och 0:or för att visa hur de representeras. Linjen ut förklarar man efter varje byte av insignal, där lämpligt. Man kan hänvisa till lämplig apparat i rummet, alternativt en 2-polig högtalarmagnet, om en sån finns tillgänglig. Det ska vara kontakt och signal till båda poler för att ljud ska kunna alstras ur högtalaren. Fråga upp om någon i klassen har installerat högtalare, eller byggt egna. Det kan vara värt det ifall någon har en anekdot om problem med kopplingar.

Läraren kan nu förklara att det finns olika sorters gates, med tillhörande truth tables. Förklara att vi ska bearbeta **AND, OR, NOT, NAND, NOR, och XOR.**

RITA På tavlan ritar läraren dessa ord med utrymme att rita också gatearna och tabellerna för respektive. Alternativet är att rita gatearna först med tomma tabeller, och avslöja namnen för var och en efter bearbetning.

Efter att ha förklarat för klassen vad varje gate innebär, med hänsyn till dess namn, kan läraren avslöja att det blir övningar med kombinerade gates, och eventuellt rita ett exempel av en sådan. Detta är upp till läraren och funktionen av att göra så är att avslöja hur eleverna är

tvunga att expandera sina tabeller för att rymma de nya signalkedjor detta innebär. Se [bilaga 1](#) för gates och tillhörande tabeller.

För del 2

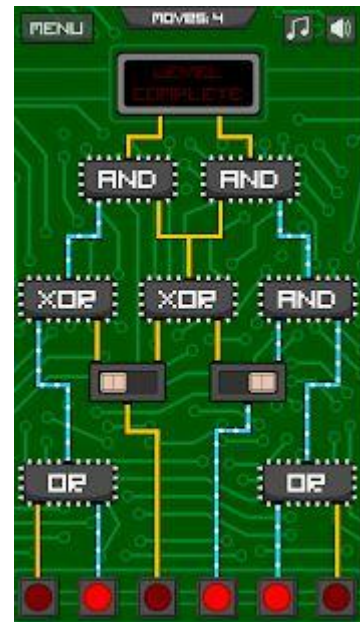
Inledningsvis när läraren återupptar Gates bör det vara en viss review. Läraren ska försäkra sig om att klassen är alla på ungefärlig samma nivå. [Bilaga 1](#) kan med fördel delas ut till de studerande som ett arbetsverktyg.

Bild 1

Läraren kan förbereda klassen för att de ska installera, eller åtminstone begrunda, en applikation som heter Circuit Scramble. Det är en app som använder grindar i ett fönster som liknar ett kretskort och de studerande kan prova olika signalflöden (bild 1).

För övrigt bör läraren återknyta till principerna AND och OR som behandlades i förra avsnittet under Bitwise delarna. Där lämpligt bör läraren alltid försöka knyta de olika delarna till varandra. Ibland räcker det med en kommentar eller påminnelse om det klassen har gjort tidigare, ibland får läraren visa exempel.

När klassen ser på Truth Tables, bör läraren t.ex. återknyta till de Bitwise funktionerna som har tidigare visats. Att man kan uppfatta de olika ingångssignaler i en gate som bits, och resultatet som en bitwise funktion.



RITA Läraren kan rita på tavlan ett antal AND OR och NOT gates och ett successivt ökande antal ingångssignaler för att inleda en träning för klassen att hantera olika gates i samband med varandra. Läraren kan med fördel introducera ”multiplexing” som koncept, eller ”multiplexer” som fysisk del av elektronik. Det finns dock anledning att vänta med detta så att informationen inte blir för splittrad för klassen. Det kan räcka med den enkla frågan om någon i klassen vet vad en multiplexer är, eller har hört begreppen MUX eller DEMUX förut.

Läraren kan med fördel börja introducera tecknen för boolesk algebra:

RITA \wedge AND, \vee OR, \neg NOT.

Förutom att befästa kopplingen mellan dessa tecken och deras respektiva betydelse och grindar och sanningstabeller, och att påminna om dem ibland, äkta logiska ekvationer med dessa bör inte tillämpas i denna kurs. De studerande har dock en fördel senare vid eventuella högskolestudier att ha kännedom om dem och deras funktioner.

Om läraren ser mening med det i flödet, kan några ekvationer visas på tavlan som belyser funktionerna av dessa tre tecken.

RITA $X \wedge Y, x \vee y, \neg X$ bredvid motsvarande gates.

Dessutom, introducera tecknen som används i flera programmeringsspråk:

RITA `&&` AND, `||` OR

Eftersom programmering utgör en helt annan samling av pedagogiska metoder och didaktik, klassrumsaktiviteter, och synliga resultat än logik (och är dessutom tidskrävande) bör läraren inte satsa speciellt mycket tid på detta. Läraren kan dock visa några snabba exempel från en färdig apps källkod om det finns till hands, eller rita några snabba exempel på tavlan:

```
RITA if(x == 1 && y == 1) {  
    Do this;  
}
```

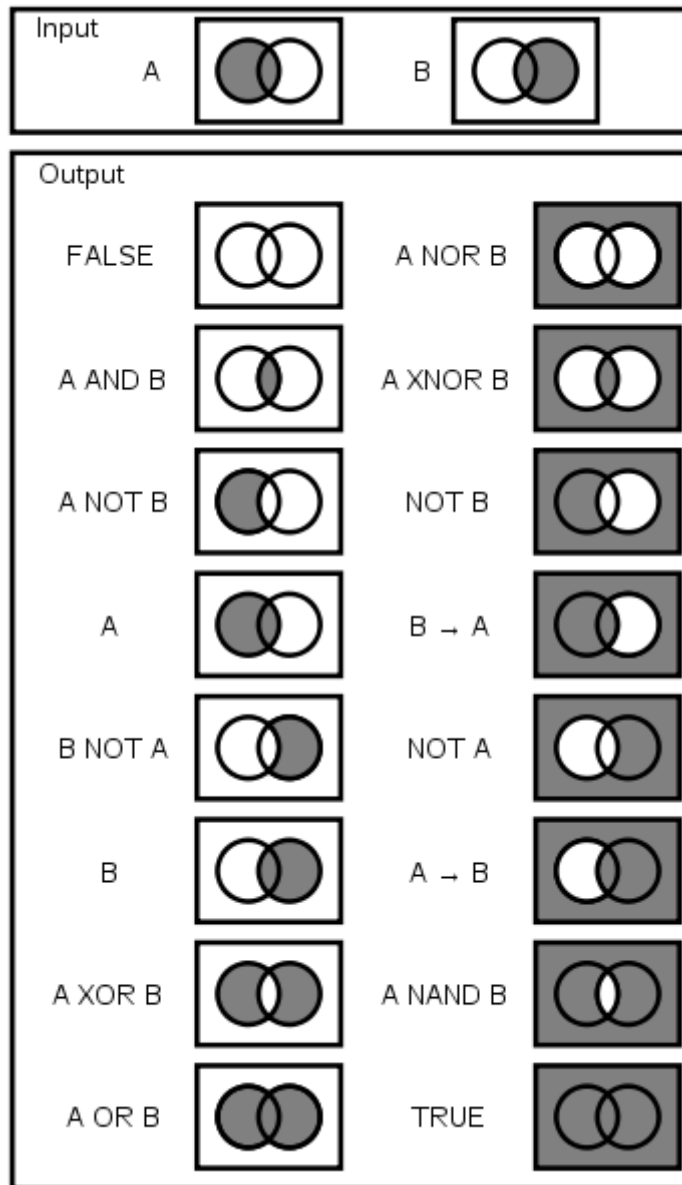
Läraren kan nu hänvisa till villkorsstyrd programsatsar som **IF** och **WHILE**, och förklara lite kring dem för de studerandens framtida referens.

Venn Diagram

Nu kan det vara lämpligt för läraren att presentera Venn diagram, en användbar verktyg för att visualisera koncepterna AND, NOT och OR. En del elever kommer att uppskatta ett visuellt hjälpmedel, och läraren bör inte underskatta värdet av detta.

Om läraren anser det befogat, kan Venn diagrammens användningsområden, t. ex. sets och subsets o.s.v., undersökas djupare, men i nuläget är det logikens grunder som gäller.

RITA Nedan finns en samling Venn diagram med de olika Gate funktionerna. Läraren **ÖVN** kan med fördel RITA dem på tavlan, utan att avslöja vilka de representerar, och fråga klassen. Den återfinns som bilaga om läraren önskar göra utskrift.



Här följer ett par länkar till YouTube klipp om Venndiagram:

<https://www.youtube.com/watch?v=YAjxRUGS0Gc> (bra logik)

<https://www.youtube.com/watch?v=xwK--rNDI9E>

Bildkällor:

Koncept:

<https://openclipart.org/tags/power%20button>

Logik: premisser och slutsater:

<http://www.uky.edu/~rosdatte/phil20/lesson1a.htm>

Binära tal, Bits, nibbles, bytes:

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/binary/bits-nibbles-and-bytes>

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/binary/binary-in-programming>

Gates, Truth tables:

<https://www.computerscience.gcse.guru/theory/logic-gates>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Suborbital.CircuitScramble&hl=en>

<https://www.jeffreythompson.org/blog/2010/04/18/logic-gates-as-venn-diagrams/>

Bilagor och övningar

Här följer några övningar för sektionerna. Medan det kan finnas en rekommenderade ordningsföljd för såväl sektioner som övningar, det är lärarens val.

Hänvisningar till övningarna finns i handledningen.

Övning 1

Fyll i tabellerna enligt anvisningar.

1 Ange siffran 207 binärt

128	64	32	16	8	4	2	1

2 Ange siffran 127 binärt

128	64	32	16	8	4	2	1

3 Hur skulle siffran 333 se ut?

128	64	32	16	8	4	2	1

4 Utför Bitwise AND

1	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0

1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0

1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1

5 Utför Bitwise OR

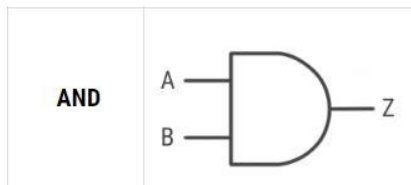
1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0

1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0

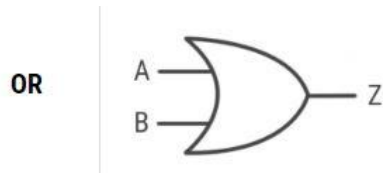
1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1	1

Bilaga 1

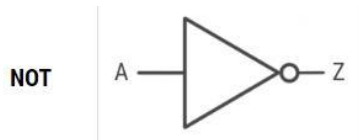
Gates och Truth Tables



Input A	Input B	Output Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

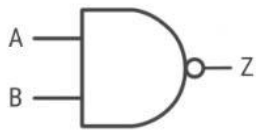


Input A	Input B	Output Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



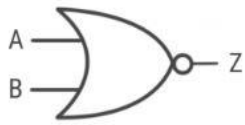
Input A	Output Z
1	0
0	1

NAND



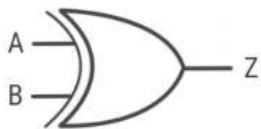
Input A	Input B	Output Z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NOR

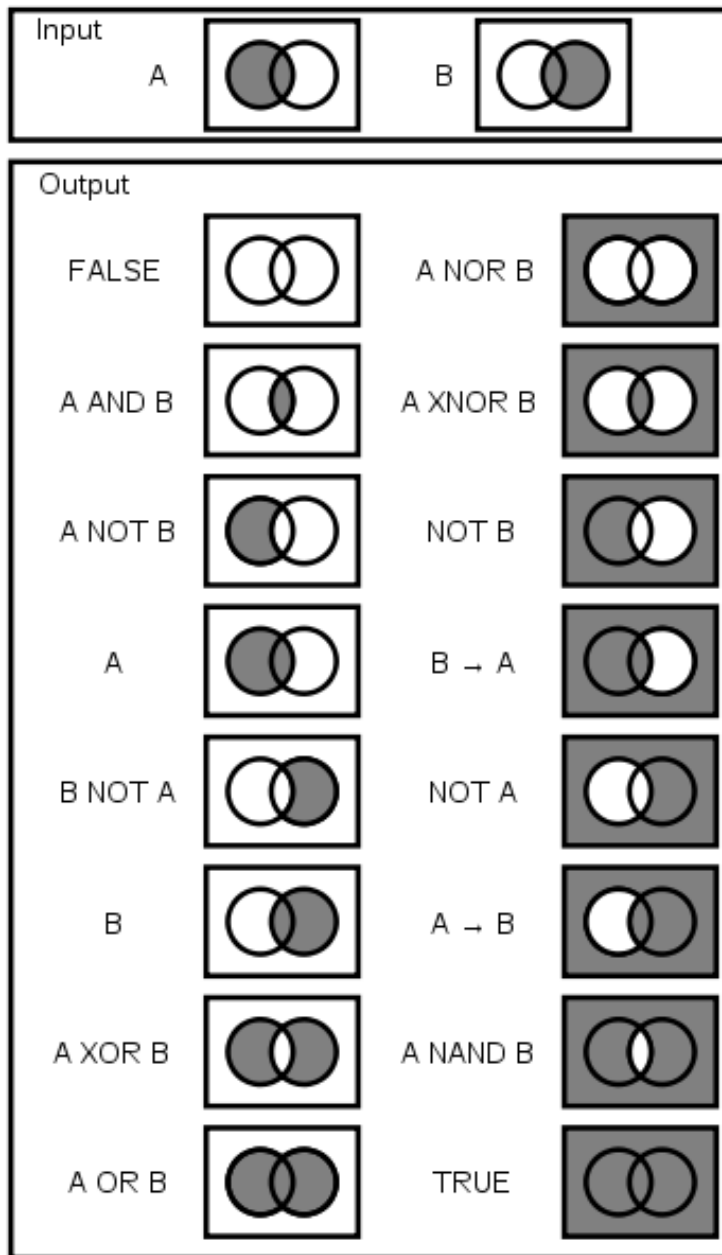


Input A	Input B	Output Z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

XOR



Input A	Input B	Output Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Gates som Venn diagram

Förslag till prov/quiz

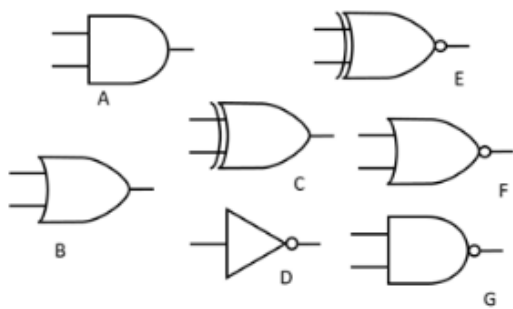
Test av kunskaper som grund för bedömning

11 frågor: 1 matcha grind-fråga, 6 st. komplettera sanningstabell, 4 komplettera premiss och slutsats

Fråga 1

Grindar

Matcha grindens symbol med dess namn!



A	
---	--

B	
---	--

C	
---	--

D	
---	--

E	
---	--

F	
---	--

G	
---	--

NOR

XNOR

XOR

OR

NOT

AND

NAND

Fråga 2

Sanningstabeller

Välj rätt grind!

Skriv bara grindens namn, exempelvis NAND i rutan

-grind

A B Z
0 0 0
0 1 0
1 0 0
1 1 1

Fråga 3

Sanningstabeller

Skriv 1 eller 0 i den tomma rutan så sanningstabellen blir komplett!

NOR-grind

A B Z
0 0
0 1 0
1 0 0
1 1 0

Fråga 4

Sanningstabeller

Välj rätt grind!

Skriv bara grindens namn, exempelvis NOT i rutan

-grind

A B Z
0 0 1
0 1 1
1 0 1
1 1 0

Fråga 5

Sanningstabeller

Skriv 1 eller 0 i den tomma rutan så sanningstabellen blir komplett!

XNOR-grind

A B Z

0 0 1

0 1 0

1 0 0

1 1

Fråga 6

Sanningstabeller

Välj rätt grind!

Skriv bara grindens namn, exempelvis NAND i rutan

-grind

A B Z

0 0 0

0 1 1

1 0 1

1 1 0

Fråga 7

Sanningstabeller

Skriv 1 eller 0 i de tomma rutorna så sanningstabellen blir komplett!

NOT-grind

A Z

0

1

Fråga 8

Premisser & slutsatser

Komplettera premissen med rätt ord!

P1 Ett transportmedel tar dig från punkt A till punkt B om det är för långt för att gå samma väg

P2 En buss är ett transportmedel

P3 En bil är ett transportmedel

P4 En är ett transportmedel

C Om du behöver ta dig från punkt A till punkt B behöver du en buss, en bil eller en cykel

Fråga 9

Premisser & slutsatser

Fyll i texten som saknas!

P1 En megastad har över 10 miljoner innevånare

P2 Mariehamn har över 10 tusen innevånare

C Mariehamn är inte en

Fråga 10

Premisser & slutsatser

Den här är lite lurig, men jag har den med för att visa att bara för att något är logiskt korrekt (sant) behöver det inte betyda att det är sant på riktigt!

P1 Det binära talsystemet innehåller 1 och 0

P2 Det blev fel, och nu finns inte 0 längre

C Det binära talsystemet innehåller endast

Fråga 11

P1 Det finns 10 sorters människor i världen, de som förstår det binära talsystemet, och de som inte gör det

P2 Det binära talsystemet innehåller 1 och 0, och att räkna till två ger siffran 10 då du börjar med 00, sen 01, sen 10

C Det finns

sorters människor i världen, de som förstår det binära talsystemet, och de som inte gör det

Bilaga 2

Utlåtande från lärare efter inledande delen av kursen, 6 lektioner

Återkoppling på Lärarhandledning i Logik av Allan Sjöholm

8.2.2019 Jimmy Jansson

Flöde

Jag har haft handledningen som grund då jag nu haft 6 lektioner x 45 min i Logik, fördelat på 1x4 lektioner och 1x2 lektioner över två dagar.

På dessa 6 lektioner har jag hunnit presentera begreppen signal, gates, truthables, talsystem och premisser/slutsatser.

Signal har jag förklarat enligt handledningen med lampknapp som exempel och jag har visat en AND-gate som exempel, med de höj- och sänkbara borden med två knappar på, där båda måste vara intryckta samtidigt för att motorn ska höja eller sänka bordet (säkerhetsbrytare).

Binära tal har jag förklarat och även gett en allmän formel för talsystem n^*m^x (där n =siffra, m =talbas, x = position från höger i talet) och visat unära, binära, oktagonala och hexadecimala tal för jag anser det vara en viktig grund för de studerande.

Truthables där visade jag tabellen för en AND-gate i samband med förklarandet av signalen genom gate.

Premisser och slutsatser, visade det enkla exemplet med två premisser, ändrade det enligt handledning och körde även ett med tre, fyra, fem och sex premisser efter att klassen fått göra egna exempel med två premisser och en slutsats. Använt deras exempel och låtit resten av klassen avgöra huruvida det resulterar i ett sant eller falskt påstående och dylik slutsats.

Så enligt handledningen hann jag fram till "Binära tal, Bits, Nibbles, Bytes" på 6 lektioner.

Egna ord

Jag upplever att ordningsföljden fungerar, just det här med att presentera begreppen först och ge ett enkelt exempel på vad allt är innan man går in på djupet i de olika rubrikerna.

Det är bra att det finns med eget arbete för eleverna, för då kan lärare avgöra om de uppfattat teorin korrekt eller inte, och komplettera där det behövs.

Det jag märkte var att det är ett ämne där det är väldigt enkelt att hitta exempel från riktiga världen att använda, det är bara att titta runt sig i rummet efter något med en knapp eller flera knappar så har du något att relatera teorin till (vilket min lärarstil ofta går ut på att göra).

Det man skulle kunna göra ytterligare mot slutet är kanske applicera logiken i något programspråk t ex eller att använda någon sorts programvara där man kan öva på ämnet alltså liknande circuitscramble som finns till Android. Tänkte att vi kunde använda de surfplattor vi har i skolan till det så får de själva ”spela” sig fram till bättre förståelse för gates och signal.

Bilaga 3

Feedback på "Lärohandledning Logik" av Allan Sjöholm 24.4.2019 Jimmy Jansson

Bakgrund

Lärohandledningen var avsedd för 40 st 45 minuters lektioner i Logik. Jag använde handledningen som grund för undervisningen som hölls från 6 februari 2019 till 3 april 2019.

Lektioner 1-6

Jag fick ett första utkast före lektionerna började och körde Del 1 grunderna först så att eleverna kände till begreppen. Det var ett vettigt upplägg att ha som en "innehållsförteckning" först. De ämnen som behandlades var signaler, binära tal, gates med truth tables.

Lektioner 7-10

Innan följande lektioner hade jag fått en ny version med mer material. Då började jag med att prata om talsystem samt premisser och slutsatser. Bitvis OR och AND presenterades.

Lektioner 11-18

Här pratade jag om gates och truth tables för NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR de första fyra lektionerna. Följande fyra lektioner fick de kombinera olika grindar i programmeringsspråket PHP. De som hade kommit längre fick jobba med Arduino och fyra LED:s för att skapa en binär räknare som stegade uppåt. De fick också göra övningsuppgifterna i handledningen "övning 1" med talsystem och bitwise AND och OR. Många klarade av uppgifterna rakt av, men en del behövde handledning.

Under dessa lektioner kände jag att de började greppa konceptet med logik.

Lektioner 19-22

Eget arbete med Circuit scramble (en app för Android vi körde via Bluestacks) för att öva på gates p g a tjänsteresa. Många gjorde alla 150(!) nivåer. Spelet går ut på att få en signal att gå fram genom ett antal gates i ökande mängd och variation. Det här var bra för då fick de också jobba lite själva.

Lektioner 23-24

Jag pratade om symbolerna för de olika grindarna och visade hur man kunde göra sammankopplingar för att göra ett "schema" över ett logiskt system. Venndiagram presenterades och applicerades på de olika grindarna och då fick de fylla i luckorna hur de trodde det skulle se ut i diagrammen för olika grindar.

Lektioner 25-40

Nu hade de fått ta del av all teori som ingick i handledningen och övat på den. Jag hade skapat ett test av deras kunskaper i itslearning som bifogades handledningen. Eleverna fick testet, och alla klarade testet med godkänt resultat (vissa på tredje försöket). Dessutom var det extern föreläsning under dessa lektioner som tog några lektioner i anspråk.

Egna kommentarer

Från att tidigare ha haft mycket spretigt material inom logik så fick vi ett tydligare flöde genom handledningen. Det var mycket feedback och växelverkan allteftersom lektionerna framskred och det var smidigt att jobba på det här sättet (vi hade kontinuerligt kontakt via messenger och e-post). Slutresultatet är en produkt av delar som praktiserats sedan getts feedback på och det har gett fortsättningen på arbetet. Vi kommer använda handledningen i framtiden då nästa undervisning i ämnet hålls!

Positivt att det fanns med övningar och att jag fått ge min egen input till hur vissa delar skulle kunna utföras. Idén med spelet var bra för att hålla upp intresset hos eleverna och ett test i slutet behövdes för att kunna göra en saklig bedömning av deras kunskaper.

Det som kunde göras annorlunda, om någonting, är väl att jag kunde ha kört fler övningar med dem så att kunskaperna hade sjunkit in ordentligt. Det gick dock i den här klassen att uppnå tillräcklig kunskap på färre än 40 lektioner, därför lyftes bl a en extern föreläsning in i slutet.

Här testade vi logiska grindar i kombination i PHP <https://repl.it/repls/AbsoluteRuddyEvent>

Grindar <https://www.proprofs.com/quiz-school/quizshow.php?title=logic-gate-quiz>

Sanningstabeller <https://www.ixl.com/math/geometry/truth-tables>

Premisser <http://www.think-logically.co.uk/lt.htm>