



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

Projektoplæg til

Eksamen

Design og Produktion – El

Til løsning af opgaverne gives de normale skemalagte lektioner frem til den sidste uge før aflevering. I den sidste uge er der normalt ikke skemalagt anden undervisning, så I kan koncentrere jer om projektet.

Der kan frit vælges blandt opgaverne, dog med den begrænsning, at ikke for mange må vælge den samme opgave. Det ville heller ikke være taktisk klogt!!

Som jeres vejleder vil jeg muligvis forsøge at overtale nogle af jer til at vælge om !! - ud fra et kendskab til jer og til opgavernes sværhedsgrad.

De afleverede rapporter pakkes og sendes til censor kort efter afleveringstidspunktet. Derfor skal terminen nøje overholdes.

Der skal fra hver gruppe afleveres 2 fysiske rapporter og et produkt.

Senere aflevering end på afleveringsterminen kan ikke lade sig gøre!!



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

1.

Adgangskontrol

Når man i bil forlader garagen eller kommer hjem, er det besværligt at skulle ud af bilen for at lukke eller åbne garageporten.

Men forsynes porten med en aktuator, vil et enkelt tryk på en knap - fx på en fast stander - kunne åbne den. Standeren kunne så placeres således, at man kan nå den fra bilvinduet.

Men herved er det desværre også let for uvedkommende at åbne porten. Derfor bør systemet forsynes med en eller anden form for sikkerhed, fx en kode.

Koden kan fx være baseret indtastning via et Keypad, - baseret på RF-ID, - eller en anden form for trådløst fjern-betjenings-system.

Opgave:

Der ønskes udviklet et system, der kan give sikker adgang til en bygning, fx til garagen. Fx skal man kunne åbne og lukke en garageport, betjent fra førersædet i en bil.

Systemet skal være let at betjene, men alligevel sikret mod uønsket indtrængning.

Evt. kan systemet foretage logning af hændelser.

El-systemet mellem elektronikken og den enhed, der skal aktiveres, fx en port - ønskes også dokumenteret.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
E K S A M E N S P R O J E K T
DESIGN OG PRODUKTION, EL

3.

Overvågning / nabohjælp.

Der sker mange indbrud i villaer, og derfor får mange installeret alarmanlæg. Mange af disse er via telefonnettet, enten fastnet eller mobilnettet, tilsluttet en døgnbemandet vagtcentral, hvilket gør dem relativt dyre i abonnementsudgifter.

Men ved indgåelse af “naboaftaler”, kunne man i stedet lade naboerne tage vare på en alarmsituation.

Opgave:

Et alarmanlægs funktion ønskes analyseret og beskrevet.

Derefter udvikles et alarmeringssystem til parcelhuse. Det skal virke så logisk som muligt, og være let at betjene.

Systemet skal udformes således, at det kan overvåge og advisere naboer om en alarm- eller evt. anden unormal situation i et hus.

Systemet kan fx. konstrueres til at videregive information om en eller flere typer alarmtilstande til en række naboer og fx angive i hvilket hus, der er alarm.

Systemet skal sikres mod blot at blive afbrudt af en indtrængende person, og der bør overvejes, hvordan der kan tages højde for sabotage.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

4.

FJERNBETJENING.

Mageligheden er efterhånden ret udbredt. Der er næsten fjernbetjeningsmulighed for alt. TV-apparatet, videoen, radioen osv. Men der kan også laves fjernbetjening til andre 230 Volt apparater.

Opgave:

Der ønskes konstrueret og bygget et system, der uafhængigt af hinanden kan tænde og slukke mindst 2 forskellige 230 Volt belastninger via samme fjernbetjeningsenhed. Men der skal være forberedt for udvidelse til flere enheder.

Den del, der til- og frakobler belastningerne skal også bygges / konstrueres.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
E K S A M E N S P R O J E K T
DESIGN OG PRODUKTION, EL

5.

Udstyr til sport.

Til forskellige sportsdiscipliner, fx. løb, svømning eller cykling - er der i dag behov for udstyr, der ret nøjagtigt kan udmåle varigheden af et forløb, eller fx angive point eller mål.

Tidsforløb blev tidligere målt med håndbetjente stopure, som giver ret stor unøjagtighed. I dag kræves betydelig større nøjagtighed. Dvs. at der skal være elektroniske start/stop-anordninger, der er tilpasset det miljø, hvori de skal indgå. Drejer det sig om konkurrence-svømning, skal udstyret selvfølgelig kunne tåle klorholdigt vand!

Displays til mål eller point-angivelse skal udformes efter den sportsgren, udstyret er beregnet til. Fx skal der typisk bruges flere cifre til håndbold end til fodbold.

Ligeledes skal display-systemet tilpasses, så publikum bliver korrekt informeret. Dvs. dets størrelse og udformning skal tilpasses.

Opgave:

Vælg en idrætsgren og undersøg hvad der stilles af krav til et display-udstyr.

Herefter udvikles, bygges og dokumenteres et passende udstyr.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

6

Skydebaneudstyr

I forbindelse med en indendørs skydebane er der behov for et nyt udstyr til at positionere skydeskiven i en bestemt – valgfri - afstand fra skytten.

Opgave:

Undersøg hvad man kan forvente af et udstyr til ovennævnte formål. Konstruer og fremstil en prototype.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

7.

Dataopsamling.

Det er i dag muligt at foretage målinger af stort set alt, og selv på steder, hvor der ikke er adgang til elnettet. Fx kunne man tænke sig vandstanden og temperaturen målt i et vandløb over en periode, eller trafikken målt på en vejstrækning.

Opgave:

Der ønskes konstrueret et apparat, der kan anvendes til dataopsamling af en valgt størrelse.

Systemet skal kunne foretage fx. én måling i timen, eller måling i en bestemt periode.

Det skal være muligt med jævne mellemrum at indsamle de målte data og overføre dem til fx en computer.

Apparatet skal kunne køre på batteri.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

9.

Informationsdisplay.

Fx til ridestævner kaldes rytterne ind på banen efter en bestemt rækkefølge, der er angivet i en liste, gældende for pågældende disciplin.

Det normale er, at rytterne via højttalere bliver holdt orienterede om, hvem, der skal holde sig klar til at komme på banen. Men det er tit svært for rytterne at høre meldingen, da de er i gang med opvarmningen.

Opgave:

Der ønskes udviklet og konstrueret et udstyr, der kan anvendes til at give fx ryttere relevante oplysninger med hensyn til deres entre til en sportsbegivenhed.

Der skal overvejes og bruges et passende displaysystem!

På displayet kan fx vises hvem, der er på banen, eller hvilket nummer, der skal holde sig klar.

Til at indtaste numrene, kan fx passende anvendes et PC-tastatur. (Assemblerkode haves, men det skal tilrettes !). Eller der kan fx anvendes et lille matrix-keyboard.

Der skal tages højde for at der kan være op til flere hundred meter til opvarmningsarealet.



10

Campingplads Display

En campingpladsbestyrer ønsker udviklet et display-system, der løbende kan informere gæsterne om luft-temperaturen, og temperaturen i pladsens Pool.

Herudover ønskes mulighed for at oplyse kunderne om forskellige begivenheder.

Opgave:

Der ønskes udviklet et system, der på et display kan angive ovennævnte oplysninger.

Det skal konstrueres, så det kan aflæses på mindst 100 m. af såvel unge som ældre.

Evt. kan det eksisterende alfanumeriske display med 7 karakterer anvendes, og der eksisterer et program til en uC, så den kan håndtere et gammelt AT-tastatur. Herved kan dette tastatur bruges til at indtaste data.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

12.

Tidtagingsur til Ridebanespring.

Til stævner i ridebanespring bliver start og mål angivet af personale på selve banen. De viser hvornår ekvipagen passerer hhv. startlinjen og mållinjen ved at svinge et flag i hånden fra lodret position og nedad. Ved at iagttage flagene kan tidtagere i dommertårnet aktivere deres stopur, og måle tiden for et ridt.

Dette er dog forbundet med megen usikkerhed, men er OK i lavere klasser, fx venskabsstævner og distriktsstævner. Men ved fx landsstævner kræves, at tiden fra start til mål udmåles elektronisk med en nøjagtighed på 1/100 sekund.

Opgave:

Der ønskes udviklet og fremstillet et tidtagingsudstyr til ridebanespringning.

Udstyret, der registrerer, at en hest løber over startlinjen eller mållinjen, skal være trådløst. Der må ikke være ledninger på ridebanen.

Der er forskellige krav til tidtagningsdelen i dommertårnet. Undersøg selv disse.

Der kan evt. udbygges med tidsvisningsdisplay, så publikum kan følge med.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
E K S A M E N S P R O J E K T
DESIGN OG PRODUKTION, EL

14.

Nabo i live.

I villakvarterer bor der tit flere "generationer" i de forskellige huse. Ikke alle ældre ønsker at flytte på plejehjem før det er absolut nødvendigt.

Tit er der kontakter mellem generationerne. Man "passer på" de ældre. Tjekker, om de stadig er raske og mobile. Frygtelig ville det være, hvis en ældre fx falder og mangler hjælp, ude af stand til selv at tilkalde hjælp.

Opgave:

Der ønskes udviklet et udstyr, der kan hjælpe i beskrevne nødsituation. Udstyret skal være fleksibelt og mobilt.

Undersøg selv situationen og vurder, hvad der bør stilles af krav til et system.

Det er vigtigt, at der omhyggeligt overvejes, hvordan betjeningen kan gøres så let og enkel som muligt.



15.

Processtyring 1.

Mange elektroniske kredsløb har som formål at styre eller regulere en proces, fx ved at indstille et apparat eller en aktuator. Andre er beregnede til at registrere fx et tidsforløb. Eller fx at angive udløbet af en given tid.

Fx kunne det dreje sig om varighed af processer i forbindelse med bagning, fremstilling af øl, madvarers ophold i en køledisk, osv. Formålet kunne være, at sikre friske varer.

Den kontrollerende enhed er tit en PC, da den nemt kan programmeres, og let kan præsentere indstillede eller målte værdier for operatøren.

Men kan også være en PLC, (Logo) eller en Microcontroller, og evt. et tilhørende display.

For at kunne kommunikere med et antal enheder behøves et interface, som oplagt kan være seriel.

Opgave:

Vælg og beskriv en funktion, en proces, et udstyr eller apparat, der ønskes styret / reguleret, og / eller opsamlet data fra, og hertil udvikles og konstrueres et passende system.

Det er vigtigt at gennemtænke sfæren omkring apparatet, således at man kan vælge en fornuftig og logisk betjening af det.

Og ligeledes er det vigtigt, at apparatet giver output på en efter processens karakter gennemtænkt måde.

Et evt. PC-program vil indgå i bedømmelsen.



16.

Reguleringsudstyr til effektilførsel.

Det kendes alt for godt, at risengrøden i en gryde brænder på, fordi mælken bliver for varm. Der tilføres ganske enkelt for megen energi til varmepladen. Men omvendt ønsker man jo også en stor effektilførsel til gryden, så indholdet hurtigt kommer op i temperatur, for ikke at gøre tilberedningstiden for lang.

Man ønsker med andre ord en hurtig reaktion på et komfur, så fx kartoflerne hurtigt kan komme i kog – men herefter en begrænsning af effektilførselen.

Med nogle retter er det direkte uheldigt at tilføre fuld effekt, da de ikke må koge.

Opgave:

Der ønskes udviklet og konstrueret et system, der kan bruges til fx at styre effektilførslen på et komfur. Fx tilpasset ”kunsten at koge risengrød”.

Der undersøges og beskrives en situation, og der udvikles et passende system hertil.

De forskellige reguleringsprincipper, On-Off og fx PID bør undersøges og behandles.



17.

Regulator til Rygeovn

På nettet kan der findes et hav af ideer til opbygning af apparater til hjemmerøgning af fisk eller kød.

De bruger enten små kviste eller savsmuld af løvtræ. Man kan endog købe flis af gamle whisky-tønder, der skulle give maden en helt unik smag.

Fælles er at det er vigtigt for tilberedning at røgens temperatur kan styres.

Opgave:

Der ønskes udviklet og konstrueret et udstyr, der kan regulere temperaturen i en røgeovn.

Udstyret kan også med fordel håndtere ryge-tiden!



21.

Transport-Robot-styring.

Med elektronikken i dag er der rig mulighed for at tilføje et apparat en form for kunstig intelligens.

Man kan fx få en transport-robot til at køre et bestemt sted hen med en vare, man kan få en støvsuger til selv at køre rundt i stuen, eller en plæneklipper til selv at klippe græsset.

Kun økonomien og fantasien sætter grænsen!

Opgave:

Beskriv en valgt funktion for en transport-robot, og hvordan en styring hertil selv skal reagere ud fra forskellige forhold.

Derefter udvikles og konstrueres et apparat, der selv kan udføre funktionen.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

22.

Tid og temperatur-display.

Langs vejene ser man ofte hos fx automekanikere et reklameskilt, eller blikfang, bestående af et display, der samtidig eller skiftevis viser tid og temperatur.

Displayet virker nok mest som blikfang. Men der kunne sagtens tilføjes mulighed for at give andre informationer i et "blikfangs-display". Fx kunne man på en campingplads tillige informere om temperatur, arrangementer, osv.

Opgave:

Der ønskes udviklet og konstrueret et apparat til en valgt lokalitet, og med en bestemt funktion. Den tilhørende styring skal også konstrueres.

Der skal ved konstruktionen af udstyret indtænkes betjenings-venlighed og vejrbestandighed.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
E K S A M E N S P R O J E K T
DESIGN OG PRODUKTION, EL

23.

Kønummer-system.

Det er mere og mere almindeligt, at man trækker et nummer, når man kommer ind i en butik. Det ses fx hos bagere, hos T.Hansen, eller på posthuset.

På et display ser man så, hvornår og evt. hvor det er ens tur til at blive betjent. Herved sikres en rolig og rimelig betjening af "køen". Og kunderne har måske bekvemt nok bedre tid til at blive fristet af andre varer i butikken, i stedet for at holde øje med, at andre kunder snyder sig foran.

Opgave:

Vælg en butiksform. Undersøg hvad der kræves af et udstyr - tilpasset netop denne butik, og konstruer efterfølgende det nødvendige kønummerudstyr.

Skal der bruges flere ens enheder, er det nok evt. at fremstille én.

Vi har en matrix-printer, der evt. kan kobles til systemet, således at man kan få udskrevet et rigtigt nummer på papir!



25.

RTX / Mentor-Robot-styring

Til vores RTX-robot, eller den mindre Mentor-robot, ønskes udviklet og bygget en ny styring.

Til at dreje hver bevægelige led er der indbygget en lille gearmotor, der kører på 12 V DC.

På hver gearmotor sidder der feedback, så robotens armes position kan bestemmes.

RTX-robotten har to opto-switches, hvis pulser kan bruges til at bestemme motorens omdrejninger, og tillige drejeretning.

Mentor-robotten har feedback via en spænding fra potentiometre, der drejer sammen med gearmotoren. Til denne robot hører desuden en manipuleringsenhed.

Opgave:

Konstruer og byg en styring til en af robotterne.

Styringen kan evt. laves så udstyret kan "lære" en funktion og gentage den!!

Styringen kan evt. laves, så en central enhed serielt sender data til en uC, der så kontrollerer sin egen motor.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

28.

Cafebrik

For at spare personale-tid på cafeer, er det ofte sådan, at man efter en bestilling, selv skal afhente maden, når den er færdigtilberedt.

Man kan adviseres ved bordet, enten via højttaler, som også "forstyrrer" de øvrige gæster, eller via et nummersystem.

Dette nummersystem kan indrettes på forskellig måde. Enten som et "stort" display man skal holde øje med, eller via et trådløst briksystem, der signalerer ved bordet, uden at forstyrre andre.

Opgave:

Der ønskes udviklet og fremstillet et passende udstyr til at advisere kunder i en Cafe om, når man kan afhente ens bestilling.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

29.

Hjemme – automatiserings – netværk via RS485 / 433 MHz.

Der findes forskellige standard bus-systemer, der er beregnet til at forbinde forskellige enheder til en uC. Hver har deres fortrin, fx rækkevidde.

Vha. af den balancerede bus RS485 er det muligt at skabe kommunikation over større afstande. Det betyder, at det er muligt at konstruere et system med forskellige tilkoblede enheder, der fx kan håndtere forskellige funktioner i et hus.

Man kunne fx forestille sig, at en central enhed kommunikerer med garageporten, og på et display fortæller, hvis porten ikke er lukket for natten, om temperaturen i fryseren eller forskellige rum er OK. Osv. Kun fantasien sætter grænser!

Interessante enheder, der kan tilsluttes, kan fx være et relæ-kort, et serielt LCD-display, et A/D-kort, 433 MHz sendekort – og modtagekort, temperaturmålere osv.

Opgaven:

Undersøg og beskriv mulighederne for at bruge UART'en i uC-en til at kommunikere med tilsluttede enheder via RS485-bussen.

Undersøg og beskriv HC-12

Konstruer en protokol til seriel dataoverførsel via RS485 og den trådløse HC-12, og fremstil mindst 2 uC-bestykkede systemer, der kan tilsluttes et "hoved" - uC-system.

Den ene enhed skal tilsluttes via RS485, og den anden trådløs via HC-12.



32.

Fodgænger-trafik-regulering

Flere steder i Danmark og i udlandet ses nogle smarte funktioner i forbindelse med trafiklys for fodgængere.

I et display ses en nedtælling for resterende tid for hhv. rød periode og for grøn periode.

Ud over – eller i stedet for tiden, kan der ved animation være angivet, om man kan gå roligt over, eller man bør haste.

Udstyret kan være indrettet til at kunne styres med signaler udefra, ligesom der kan være dæmpning af lyset om natten.

Til opgaven findes en kort video!

Og prøv evt. at søge ” animated traffic light walking man ”

Opgave:

Der ønskes udviklet og konstrueret udstyr der kan anvendes i et nyt, - moderne trafiklys for fodgængere. Der ønskes angivet resterende tid for passage, hhv. for resterende ventetid.

Yderligere er det ønskeligt, at der i et display er animeret om man har travlt med at komme over.

Endvidere bør tidsperioderne kunne styres eksternt, fx for at kunne ændres i forbindelse med myldretid eller andre trafikale forhold.

Og endvidere bør der overvejes at indbygge dæmpning af lysintensiteten uden for dagslysperioden.



33.

Opgradering af Arduino-verdenen

Arduino er jo en voldsom populær platform for startere ud i C-programmering af microcontrollere. Og også med rette, kan man sige.

Men samtidig er Arduino-verdenen lidt hobbypræget. Bliver nok ikke brugt professionelt.

Arduinos IDE og Compiler er god som startplatform til at lære embedded C-programmering. Men man skal være opmærksom på, at der under overfladen i compileren ligger mange funktioner, der gør verden lettere for brugeren.

Compileren tager sig af en stor opgave i det skjulte, fx at generere kode-stumper, der tager sig af funktioner som "Delay ()", "Millis()", og hvis der skal bruges seriel transmission i et program, genereres der automatisk kode hertil, uden at programmøren i Arduino-IDE-en ved noget om interrupts osv.

De lidt mere komplicerede funktioner er det således ikke meningen, man i Arduino-verdenen skal (kunne) forstå umiddelbart. De ligger som indbyggede biblioteksfunktioner.

Det er ATMEL, der producerer Controlleren Atmega328p, der bruges på Arduino Uno.

Men ATMEL laver også mange andre Controllere. Og ATMEL tilbyder også deres egen gratis IDE.

Opgave.

Hent Atmels Studio.

Lav en introduktion eller tutorial, øvelsesopgaver og demonstrer, hvordan man kan gøre Arduino "lidt mere professional"

Der skal blandt opgaverne være et eksempel på brug af interrupt.

Der skal bygges et undervisningskit med ISP-programmering via USB.



TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG
EKSAMENS PROJEKT
DESIGN OG PRODUKTION, EL

35.

Radiostyring til ræserbil

Denne opgave går ud på at bygge en fjernstyring til en batteridrevne ræserbil.

Opgave:

Undersøg radiokommunikation via radiobølger – og især med en HC-12 enhed.
Undersøg og fastlæg krav til en styring af bilen.

Vha. af Arduino og HC-12 skal der herefter bygges et system, så bilen kan fjernstyres.