

LAP 5711 koduülesanded.

Üldmärkused

Järgnevalt on kirjeldatud mõned koduülesanded, millede hulgast võib igaüks valida omale meelepärase. Ülesanded ei ole võrdse keerukusega, ka võib neid lahendada erineva läbitöötatuse astmega. Aga eks ole ka tudengid erineva ettevalmistuse, huvi ja võimetega. Ülesannete lahendamisega (või mittelahendamisega) ei kaasne mingeid eeliseid ega ka repressioone. Kogemuste põhjal võib väita, et need kes on koduülesannete kallal vaeva näinud, oskavad ka eksamiküsimustele korralikult vastata. Reeglina kehtib ka vastupidine.

Alates novembrikuu teisest poolest on harjutustundides võimalus kaaslastele (ja õppejõule) oma koduülesande lahendamise tulemustest aru anda -- umbes 20 minutilise suulise ettekandega koos selgitavate piltide ja kommentaaridega grafoprojektoril, millele järgneb diskussioon. Ilmselt ei ole piisavalt aega kõigi soovijate ärakuulamiseks, seetõttu palun aegsasti registreeruda harjutustunde andva õppejõu juures. Selline esinemine annab kogemuse, mis kulub hädasti ära tegelikus töös toimuvate projekti ülevaatuste juures. Esinemise ja kodutöö enda eest hindeid ei saa, loodetavasti aitab see ära hoida liigse esinemispalaviku. On ju igaühe oma asi kuidas ta oma tulevaseks professionaalseks eluks valmistub -- kas püüab olla parem kui kolleegid, võrdne kolleegidega, või vajub kiiret raha kokku ajades vaikselt luuserite hulka.

Mida oleks koduülesandeid tehes vaja silmas pidada?

1. Ülesannete kirjeldused on pealiskaudsed, mittetäielikud, ja võivad sisaldada vasturääkivaid nõudeid ja soove. Nii ligikaudse kirjelduse alusel ei ole võimalik korralikult toimivat süsteemi realiseerida. Kõigepealt peaks esitatud probleemi tegeliku rakenduse seisukohast läbi mõtlema (näiteks lõppkasutaja vaatepunktist) ja ülesande kirjeldusele lisama puuduvad detailid, faktid, eeldused, kitsendused.

2. Ärge unustage, et Teie ülesandeks ei ole programmijupi tegemine, vaid süsteemi projekteerimine ja (võib-olla kunagi hiljem) realiseerimine. Kuna süsteem peab ise hankima andmeid väliskeskkonnast, siis peab ta ise ka garanteerima, et need andmed on mõistlikud. Kui süsteem saab andmeid teistest arvutitest või otse inimeselt, peab ta kontrollima, kas need andmed on sobivad. Kui tekib viga, või vea kahtlus, peab süsteem ise olukorrast väljapääsu leidma ja võimaluse korral inimest mitte tülitama. Kõik otsused ja tulemused, mida süsteem saadab välismaailma, peavad õigel ajal jõudma välismaailma adressaadini -- vastutus selle eest langeb Teie poolt projekteeritud süsteemile. Ärge lootke, et arvuti töötab tõrgeteta ja et Teie programmis ei ole vigu – hoolitsege selle eest, et vaatamata vigadele saaks süsteem oma ülesanded täita.

3. Ülikool (s.t. automaatika instituut ja reaalarajasüsteemide õppetool) suudavad tagada juurdepääsu ainult ühele tarkvaratehnika keskkonnale (Select Yourdan). Kui kellelgi on mugavam juurdepääs mõnele teisele keskkonnale võib ta kasutada seda.

Sajaprotsendiliselt käsitsi tehtud töö on ka hinnatav süsteemi analüüsi ja projekteerimise seisukohalt, kuid kursuse peamiseks eesmärgiks on siiski tarkvaratehnika keskkonna kasutamise kogemuse saamine. Pealegi algavad tavaliselt käsitsitööl baseeruvad probleemid alles pärast nõuete spetsifikatsiooni kirjeldamist keskkonnas (näiteks riskianalüüs, riskihaldusülesannete lahendamine, töö lõplik jagamine inimeste vahel ja lõpliku ajakava koostamine saab toimuda alles pärast lõpliku spetsifikatsiooni olemasolu). Enne nõuete spetsifikatsiooni ja/või süsteemi spetsifikatsiooni, ei ole võimalik riskianalüüsiga seotud töö tulemusi kuigi põhjendatult hinnata.

4. Järgige võimalikult täpselt kasutatava keskkonna metoodikat ja loengutel antud soovitusi, kasvõi selleks et oma kogemuste (ja mitte ainult laiskuse või harimatuse) põhjal hiljem metoodikat muuta. Eriti puudutab see projekteerimise algetappe -- konteksti diagramm, sündmused, juhtimisteisendused (või vastavad mõisted objekt-orienteeritud metoodikast). On soovitatav teha stsenaariume ja need läbi mängida -- selleks, et kontrollida algetapi mõistlikkust enne kui vale algetapi tõttu palju asjatut tööd saab tehtud. Üritage kasutada projektisõnastikku nii põhjalikult kui võimalik.

5. Kui kasutada ära kõik tarkvaratehnika keskkonna poolt pakutud võimalused ja püüda maksimaalselt vastata loengutes esitatud küsimustele, ning kõik see kommenteeritult kirja panna, annavad peaaegu kõik koduülesanded välja kursusetöö mahu (valikprojekt LAP 5004), mis ei tohiks olla selle semestri eesmärk. Sellespärast soovitan kontsentreeruda keskkondade kasutamisevõimaluste uurimisele, või spetsifikatsiooni/projekti riskianalüüsile ja stsenaariumite läbimängimisele koostatud projektil. Stsenaariumid peaksid katma, lisaks tavalisele töörezhiimile, tüüpilisi (või äärmiselt ohtlikke) veaolukordi.

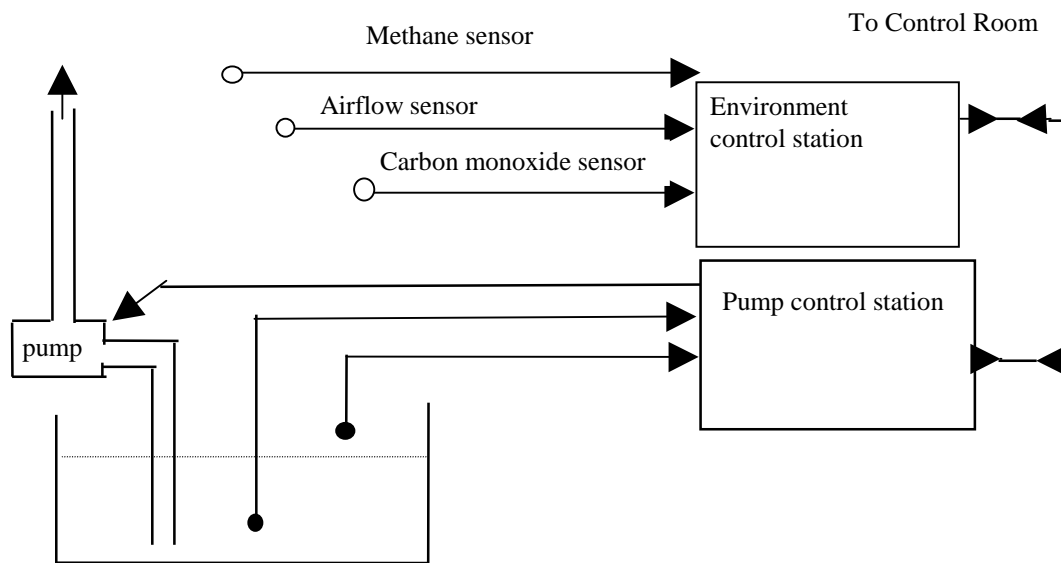
6. Reeglina on andmevoo mudelite puhul minimaalselt vajalik konteksti diagrammi (CTX), andmevoo diagrammi (DFD) või nende hierarhia, ning olemdiagrammi (ERD) koostamine ning põhjendamine. Objekt-orienteeritud metoodikate puhul tuleb esitada objektumudel, vähemalt mõne objekti kohta ka olekudiagramm ja objekti operatsioonide vaheliste seoste selgitamiseks andmevoodiagramm. Andmesõnastik on vajalik mõlema meetodi korral. Stsenaariumid, riski analüüs jms on soovitatav.

Kaevandusest vee väljapumpamise süsteem.

Kaevanduse vesi koguneb spetsiaalsetesse kaevudesse, kus vee taset mõõdetakse nivoo anduritega. Standardlahendus on, et fikseeritakse minimaalne tase (rohkem pole vaja pumbata) ja maksimaalne tase (on vaja pump käivitada).

Kui maapinnal asuvast juhtimiskeskusest lubatakse pumba kontrollerial pump käivitada, juhivad tema tööd vee nivoo andur. Sündmus “Maks nivoo” lülitab pumba sisse, “min nivoo” lülitab pumba välja. Igal hetkel saab juhtimiskeskus (keskkonnaseire jaamadest saadud info põhjal) peatada pumba töö, või küsida tema olekut.

Ohutuse tagamiseks on pumba käivitamine või mittekäivitamine sõltuvuses kaevanduse atmosfääri koostisest (metaani ja süsinik monooksiidi ning ventlatsioonisüsteemi tööst). Iga pumbajaam saab infot oma lähedusest olevast keskkonnaseire jaamast, peale selle võib ta saada infot teistelt naabruses olevatelt keskkonnaseire jaamadelt ning pinnal olevast juhtimiskeskusest.



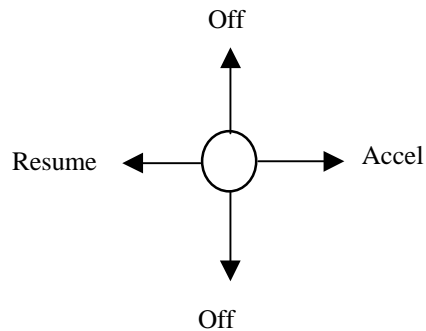
Koduülesanne nr. 2
Kasvuhuone atmosfääri kontroll

1. Temperatuuri mõõdetakse termomeetriga, mis annab pideva väljundsignaali (millivoltides).
2. Temperatuuri on võimalik muuta soojendajaga, millel on küttekeha ja ventilaator. Küttekehal on konstantne võimsus -- teda saab ainult sisse või välja lülitada. Ventilaator ja küttekeha on eraldi sisse/välja lülitatavad.
3. Tavaliselt on kasvuhuone soojendamiseks nii küttekeha kui ka ventilaator sisse lülitatud. Kui kasvuhuone läheb liiga soojaks, pannakse tööle ainult ventilaator.
4. Niiskust kontrollitakse kasvuhuone katuses olevate ventilatsiooniluukide abil. Neid saab liigutada 0 (täielikult suletud) kuni 180 kraadini (täielikult avatud). Nende avatuse nurka saab pidevalt lugeda.
5. Niiskust mõõdetakse lihtsa hügromeetriga, mis annab pideva signaali niiskuse tasemest.
6. Kui niiskus läheb väljapoole lubatud piire , liigutatakse vastavalt katuses olevaid luuke. Arvestades inertsi, ei ole mõtet mõõta niiskust sagedamini kui iga 5 minuti tagant.
7. Aednikul peab olema võimalus kogu süsteemi sisse või välja lülitada, vastavalt vajadusele.

Koduülesanne nr.3
Autopiloot (Cruise Control System)

Turustusosakond kirjeldab vajaminevat seadet järgmiselt:

Seadet juhitakse kangi abil, millel on neli asendit



Accel: Antakse ette soovitud kiirus ja salvestatakse see mälu. Hoides kangi selles asendis kiirendab auto ilma gaasipedaalile vajutamata (kiirendus on fikseeritud ja seda ei saa muuta). Kui kangile mitte enam vajutada (tuleb tagasi keskkasendisse), säilitatakse saavutatud kiirust, ning salvestatakse see mälu. **Accel** režiim lülitatakse välja piduripedaalile vajutamisel.

Off: Liigutades kangi ülemisse või alumisse asendisse, lülitatakse autopiloot välja.

Resume: Viimati **Accel** režiimis salvestatud kiirus taastatakse. **Resume** režiim lülitatakse välja piduripedaalile vajutamisel.

Teie ülesanne on projekteerida juhtimissüsteem, mis tagaks nende funktsioonide täitmise ja kirjeldada autole lisatavate tehniliste vahendite omadused (vajalike mõõtmiste saamise andurid, vajalikud täiturid, süsteemi funktsioonid, algoritmid, jne).

Koduülesanne nr.4
Rongide ja rongiliikluse seire- ning haldussüsteem

Süsteemil on kaks peamist eesmärki: rongide liikluse korraldamine ja rongisüsteemide seire ning juhtimine. Antud ülesandes vaatame ainult viimase eesmärgi täitmist, kusjuures rongi juhtimine toimub inimese poolt ja arvuti on nõuandja rollis.

Rongil asuv arvutisüsteem täidab järgmisi funktsioone:

1. Veduri mootori seire ja diagnostika.

Mootoris mõõdetakse perioodiliselt mootori õli temperatuuri, õli rõhku, kütuse kogust, elektrimuunduri tööd (pinge ja voolutugevus), mootori pöörete arvu, jne. Anduritelt saadud väärtused antakse edasi tsentraalsesse diagnostikakeskusse (üks kogu raudtee liini(de) jaoks), kus peetakse arvet iga üksiku veduri seisundi üle ja määratakse perioodilisi hooldusi vastavalt mõõtmise andmetele.

2. Rongi liikumise kiirus ja selle muutmine

Energiahaldussüsteem soovitab vedurijuhile (sub-)optimaalset pidurite asendit pidurdamisel ja mootori pöörete arvu sõidu ajal. Energiahaldussüsteem saab sisendina andmeid raudtee profiili, kiiruse piirangute, sõiduplaanide ja rongi koormuse kohta.

3. Arvuti suhtlemine vedurijuhiga.

Vedurijuhiga suhtleb arvuti läbi inimliidese -- spetsiaalse konstruktsiooniga kuvar, mis realiseerib lisaks tavalisele sümbol-ekraanile ka aktiivse mnemoskeemi ja millel on programmeeritavad klahvid. Kõigi rongis olevate süsteemide infot saab vajaduse korral jälgida sellelt inimliideselt.

4. Andmevahetussüsteem

Andmevahetussüsteem korraldab infovahetuse (regulaarse ja ka erakorralise) keskuses oleva liiklusdispetscheriga, sama rongi teiste süsteemidega (igas vagunis on oma autonoomne süsteem, mis kontrollib selle vaguni funktsioone -- näiteks, ukсед, temperatuur, valgustus, side jne), ning hoolduskeskuses oleva keskse diagnostika ja hooldussüsteemiga.

Projekteerige kogu veduril paiknev arvutisüsteem (arhitektuur, tarkvaraarhitektuur, funktsioonid, andurite kontrolli süsteem, andmete töötamise algoritmid jne.) Võib piirduda kõrgetasemega arhitektuuriga ja täiendava info (näiteks stsenaariumid) esitamisega, mis võimaldaks arhitektuuri tööd kontrollida.

Koduülesanne nr. 5
Automaatne seentekorjamise süsteem

Tööstusliku seenekasvatuse peamine probleem on korjata seened õigeaegselt. Vastavalt hooajal moesolevale seene suurusele peavad kaubaks minevad seened olema väga väikeses suuruse intervallis (tavaliselt kübara läbimõõt). Kuna seened kasvavad kiiresti, võib suure kahjumi põhjustada juba tunniajaline hiline mine.

Tuleb ehitada süsteem, mis automaatselt ja kindla perioodiga skaneeriks kogu kasvavate seente ala, mõõdaks seenekübara suuruse ja korjaks vajaliku suurusega seened.

Tellijal soovitab mõõtmiseks digitaalse väljundiga videokaamerat, seeni korjab robotkäsi, millele on vaja ette anda suhteliselt täpsed koordinaadid.

Probleemiks on tegeliku seenekübara läbimõõdu saamine videopildilt, seene asukoha koordinaatide määramine, nende edastamine robotkäele, robotkäe juhtimine etteantud koordinaatidega punkti ja korjatud seene asetamine korvi.

Projekteerige kogu süsteemi arhitektuur, ning detailne tarkvaraarhitektuur koos erinevate funktsionaalsete moodulite(programmide) vahelise infovahetuse detailse kirjeldusega (muutujate loetelu ja nende semantika ning omaduste fikseerimine andmesõnastikus).

Koduülesanne nr. 6
Tee ja kohvi automaat

Tuleb projekteerida automaat, mis müüks teed ja /või kohvi, kontrolliks automaati lastud raha ja annaks sobiva koguse raha tagasi.

Kasutaja saab valida -- must kohvi, koorega kohvi, tee, koorega tee ja kõikidele variantidele võib lisaks tulla suhkruga kohvi või tee. Kui suhkru kohta eraldi korraldust ei tule on tellimus ilma suhkruta.

Pärast tellimuse andmist laseb tellija automaati raha, kui raha on tellimuse täitmiseks piisavalt, täidetakse tellimus ja antakse liiaga antud raha tagasi. Kui raha oli vähe, või automaat ei saa millegipärast raha tagasi anda, tagastatakse kogu raha ja kliendile antakse vabandav teade.

Tuleb soovitada põhjendatud lahendus tee ja kohvi tegemise kohta -- kas hoida valmistehtud kohvi ja teed suurtes nõudes ja lasta neid erinevate torude (või sama toru kaudu tassidesse), või hoida vaid komponente ja iga kord segada tellimus komponentidest.

Koduülesanne nr. 7
Andmete kogumise süsteem ilmajaamas

Tuleb automaatselt koguda järgmisi andmeid:

- tuule kiirus ja suund
- õhu temperatuur
- õhurõhk
- õhuniiskus

Lisaks tuleb arvutada järgmised parameetrid:

- kondenseerumistemperatuur
- temperatuuri trend
- õhurõhu trend

Süsteem peab pidevalt kuvama kõiki mõõdetud ja arvutatud parameetreid. Arvutatud parameetrite väärtusi tuleb uuendada iga 10 minuti tagant. Lisaks peab kasutaja saama igal hetkel küsida viimase 24 tunni kõige kõrgemat ja kõige madalamat temperatuuri.

Mõõdetud ja arvutatud parameetrid tuleb perioodiliselt (iga 15 minuti tagant) edastada keskusse.

Koduülesanne nr. 8
A washing machine control system

A washing machine comprises:

- the drum; this can be sent commands to make it rotate at a certain speed in a certain direction (four different speeds, two directions)
- a heater -- used to heat the water in the drum. The system is able to monitor the temperature of the heater constantly; however, it is only able to heat the water while the drum is not moving. The heater can be switched on when there is sufficient water in the drum.
- an input valve and an output valve -- used to control the amount of water in the drum. An indication of the water level is also given by the drum.

The operator enters the required wash cycle, which will determine (a) the temperature of the wash and (b) the sequence and speed of washing machine drum rotation.

An example of functioning of the washing machine is:

- a drum, where the washing is carried out, is filled with water, which is heated to a specified temperature
- once at the correct temperature, the drum goes through a sequence of rotations at different speeds, and directions in order to wash the clothes
- once this sequence is over the drum is drained, and the washing is done.

Koduülesanne nr. 9
Cruise control system

The cruise control system operates only when the engine is running, and is automatically reset to its off status when the engine is started. When the driver turns the system on, the speed at which the car is travelling at that instant is maintained. The system monitors the car's speed by sensing the rate at which the wheels are turning and maintains desired speed by monitoring and controlling the throttle position. The monitoring is accomplished by sensor that produces a signal proportional to the throttle's position. The control is exercised by changing the degree of openness of a valve, which in turn controls a suction apparatus that draws on a chain to open the throttle. The throttle closes itself when not being actively controlled. After the system has been turned on, the driver may tell it to "start increasing speed", which causes the system to increase the speed at a fixed rate. When the driver tells the system to stop increasing speed, it will maintain the speed reached at that point.

The driver may turn the system off at any time. In addition, the driver can override the system to increase speed simply by depressing the accelerator pedal. This causes the chain controlling the throttle to go limp. The system will return the car to the previous speed when the driver releases the pedal. If the system is on and senses the brake pedal has been depressed, it will cease maintaining the speed, but will not turn off. The driver may tell the system to resume speed whereupon it will return at a fixed rate to the speed it was maintaining before braking and resume maintenance of that speed.