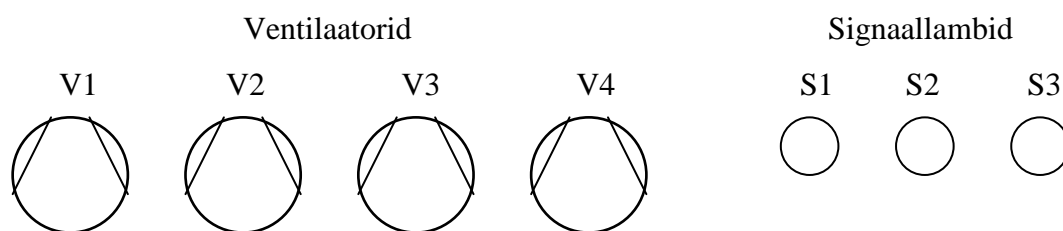


## 5. VENTILATSIOONISIGNALISATSIOON

### 5.1. Protsessi kirjeldus

Antud juhul on tegemist neljast ventilaatorist ja kolmest signaallambist koosneva süsteemiga. Eri värvi signaallambid annavad märku ventilaatorite tööst, et oleks võimalik tagada õigeaegne hooldus ventilaatorite rikke korral (joonis 5.1).



Joonis 5.1. Ventilatsioonisignalisatsiooni tehnoloogiaskeem

Protsessi kirjeldus:

- Signaallamp S1 (punane) peab olema sisse lülitatud, kui ei tööta ükski ventilaator või töötab ainult üks ventilaator neljast.
- Signaallamp S2 (kollane) peab olema sisse lülitatud, kui töötab ainult kaks ventilaatorit neljast.
- Signaallamp S3 (roheline) peab olema sisse lülitatud, kui töötavad kõik ventilaatorid või kolm ventilaatorit neljast.

Aplikatsioon võimaldab kahte tüüpi juhtimist. Need on: *PLC* – juhtimine, protsessi sisend-väljund olekute visuaalseks jälgimiseks ning *PC* – juhtimine, kui kontrolleri sisendid on juhitavad *WindowWiewer* ekraanilt (operaatorpaneeli juhtnupud on välja lülitatud).

### 5.2. Aplikatsiooni märgendsõnade ning operandide määratlemine

Pärast tehnoloogiaskeemi ning protsessi kirjeldusega tutvumist määratletakse juhtkontrolleri sisend- ja väljundaadressid ning visualiseeritava aplikatsiooni

graafilised muutujad, märgendsõnad. Viimaste arv sõltub antud protsessi visuaalsest ülesehitusest *WindowMaker* programmis. Tabelis 5.1 on välja toodud märgendsõnad, mis on seotud juhtkontrolleri sisendite, väljundite ja mäluoperandidega (*Access Name* – “vent”). Tabelis 5.2 on näidatud visualiseerimise abimärgendid.

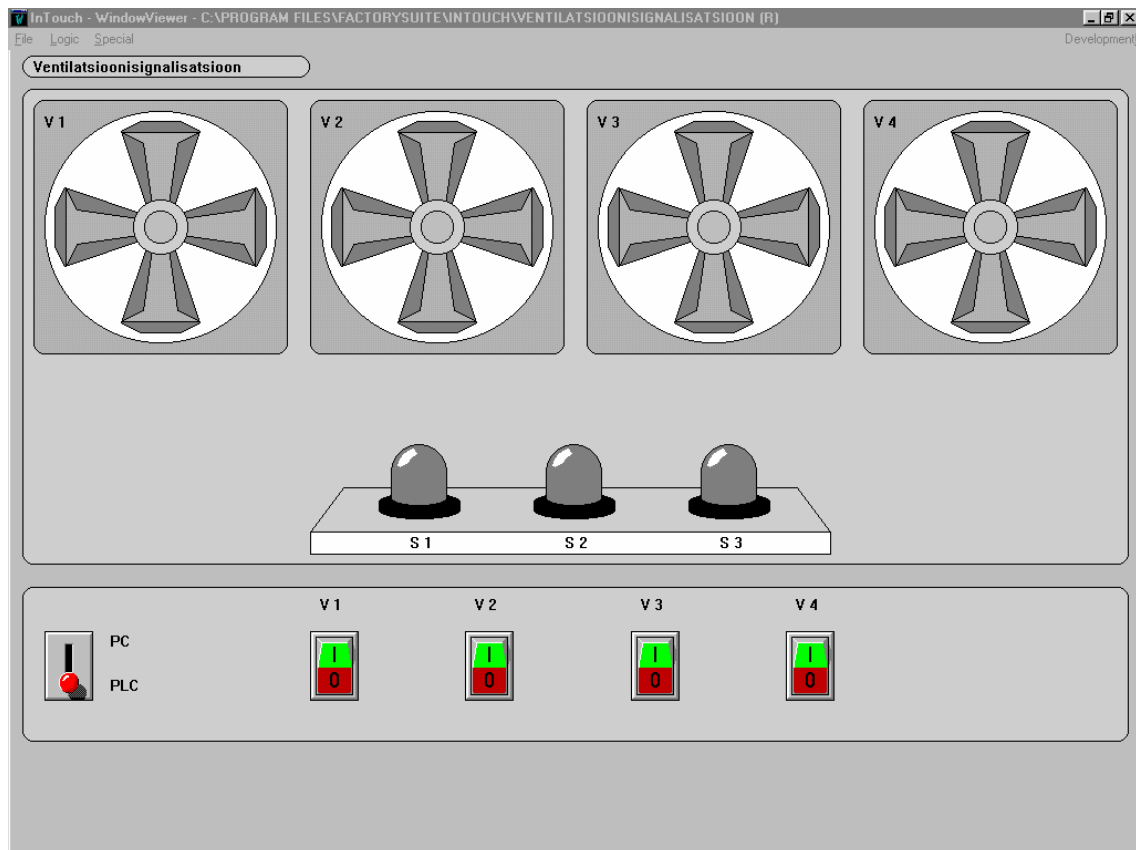
Tabel 5.1. Juhtkontrolleriga seotud märgendsõnad

<i>PLC I/O</i> -aadress	Tähis	Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
I124.0	V1	V1	<i>I/O Discrete</i>	Ekraanil puudub
I124.1	V2	V2	<i>I/O Discrete</i>	Ekraanil puudub
I124.2	V3	V3	<i>I/O Discrete</i>	Ekraanil puudub
I124.3	V4	V4	<i>I/O Discrete</i>	Ekraanil puudub
Q124.3	S1	S1	<i>I/O Discrete</i>	Punane lamp “S1”
Q124.4	S2	S2	<i>I/O Discrete</i>	Kollane lamp “S2”
Q124.5	S3	S3	<i>I/O Discrete</i>	Roheline lamp “S3”
M50.0	---	M	<i>I/O Discrete</i>	Lüliti “PLC/PC”
M11.0	---	M1	<i>I/O Discrete</i>	Lüliti “V1”
M11.1	---	M2	<i>I/O Discrete</i>	Lüliti “V2”
M11.2	---	M3	<i>I/O Discrete</i>	Lüliti “V3”
M11.3	---	M4	<i>I/O Discrete</i>	Lüliti “V3”

Tabel 5.2. Visualiseerimisega seotud abimärgendid

Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
pöörlemine	<i>Memory Integer</i>	Pöörlemise animatsiooni teostamiseks (puudub ekraanilt)
vent1	<i>Memory Real</i>	Ventilaator “V1”
vent2	<i>Memory Real</i>	Ventilaator “V2”
vent3	<i>Memory Real</i>	Ventilaator “V3”
vent4	<i>Memory Real</i>	Ventilaator “V4”

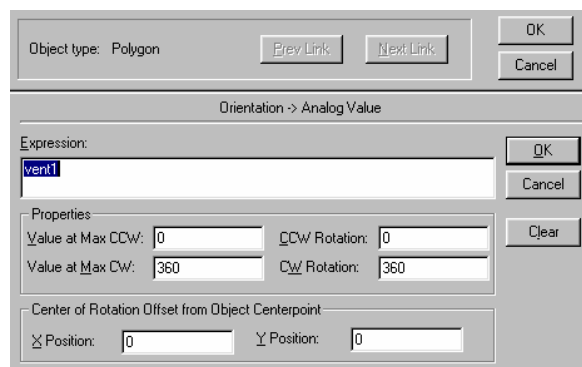
Joonisel 5.2. on kujutatud protsessi aplikatsiooniakna kujundus kasutades *WindowMaker* programmi joonistusfunktsioone ning *Wizard* abifunktsioone lülite ning signaallampide kujundamisel.



Joonis 5.2. Ventilatsioonisignalisatsiooni aplikaatsiooniaken

### 5.3. Ekraanimatsioonide kirjeldused

- Ventilatorite V1, V2, V3, V4 pöörlemine (joonis 5.3).

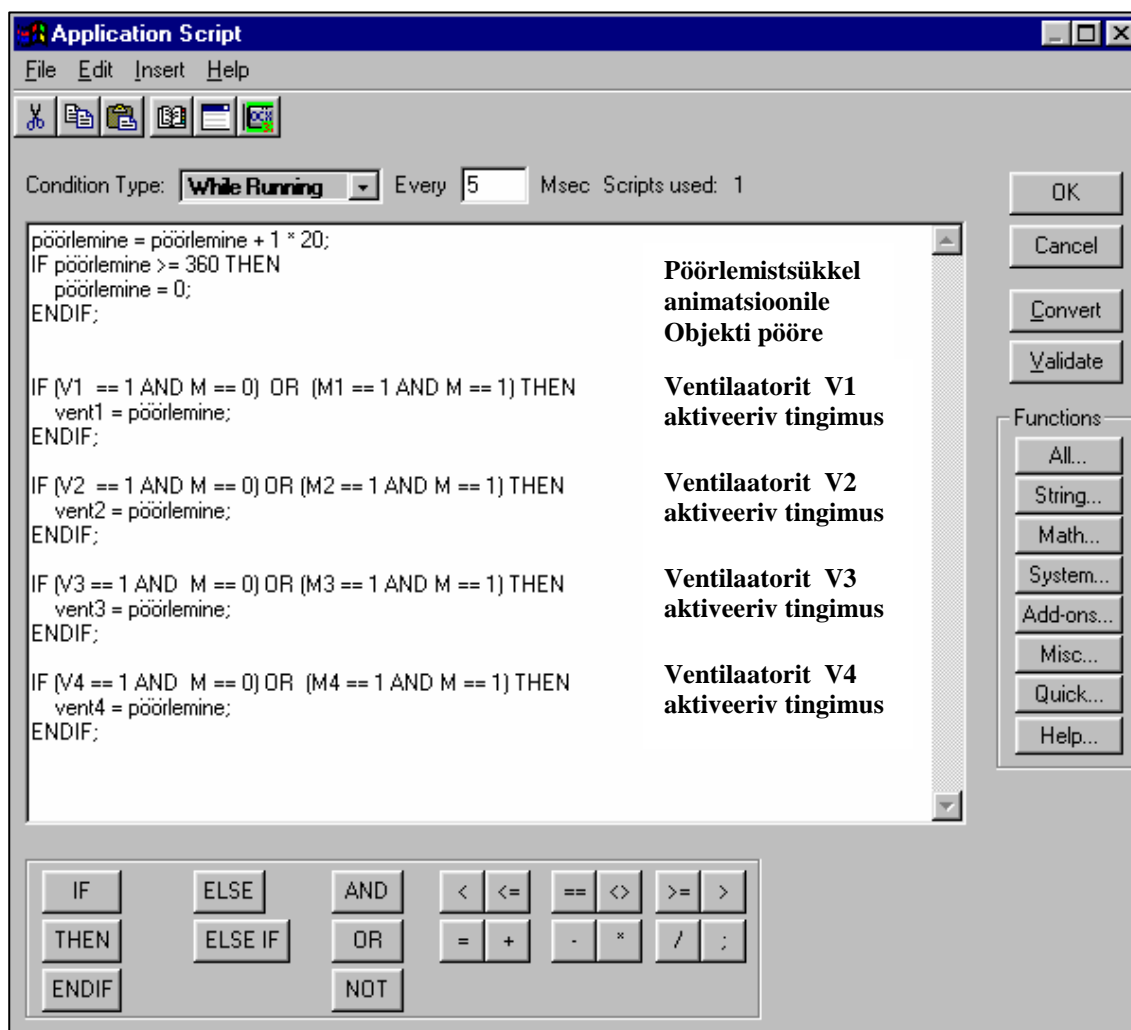


Joonis 5.3. Objekti pöörde animatsioon

- Wizard abifunktsioone on kasutatud signaallampide S1, S2, S3 ning lülitite V1, V2, V3, V4, "PC/PLC" kujundamisel.

## 5.4. Visualiseerimisstsenaarium

Peale graafiliste objektide joonistamist ning märgendsõnade määratlemist kirjutatakse visualiseerimisstsenaarium. Lisatud on programmiosade lühikirjeldused (joonis 5.4).

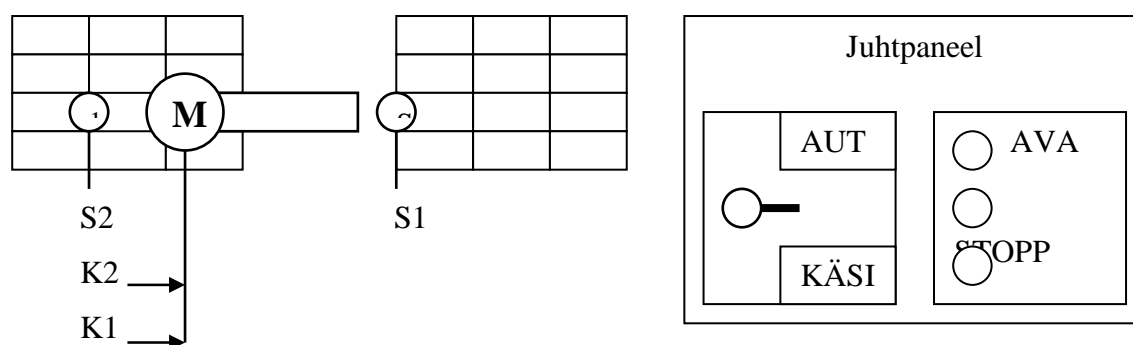


Joonis 5.4. Ventilatsioonisisignalisatsiooni visualiseerimisstsenaarium

## 6. TEHASE VÄRAVA JUHTIMINE

### 6.1. Protsessi kirjeldus

Antud juhul on tegemist tehase värava juhtimissüsteemiga, lihtsustamaks väravahi tööd. Tehase väravat on võimalik elektrimootori M abil avada ja sulgeda. Elektrimootorit juhitakse kahe kontaktori K1 ning K2 abil. Kui rakendub kontaktor K1, pöörleb mootor vasakule ja värav avaneb. Kontaktori K2 rakendumisel pöörleb mootor paremale ja värav sulgub. Värava lõppasendite kohta annavad infot piirlülitid S1 ning S2 (joonis 6.1).



Joonis 6.1. Tehase värava tehnoloogiaskeem

Protsessi kirjeldus:

Juhtpuldil saab valida käsi- või automaatjuhtimise. Kui on valitud automaatjuhtimine, piisab lühiajalisest vajutamisest lülitile AVA või SULGE ning uks sulgub või avaneb, kui seda toimingut ei katkesta piirlüliti (S1, S2) või lüliti STOPP rakendumine. Käsijuhtimisel toimub avanemine või sulgemine nii kaua kui vajutatakse vastavat juhtnuppu või kui uks saavutab piirasendi.

“Häire” signaallamp on lisatud visualiseerimisaplikatsiooni, mis aktiveerub piirlülitite S1 ning S2 üheaegsel allavajutamisel.

### 6.2. Aplikatsiooni märgendsõnade ning operandide määratlemine

Pärast tehnoloogiaskeemi ning protsessi kirjeldusega tutvumist määratletakse juhtkontrolleri sisend- ja väljundaadressid ning visualiseeritava aplikatsiooni graafilised muutujad, märgendsõnad. Viimaste arv sõltub antud protsessi visuaalsest ülesehitusest *WindowMaker* programmis. Tabelis 6.1 on välja toodud märgendsõnad, mis on seotud juhtkontrolleri sisendite, väljundite ja mäluoperandidega (*Access Name* – “tehas”). Tabelis 6.2 on näidatud visualiseerimise abimärgendid.

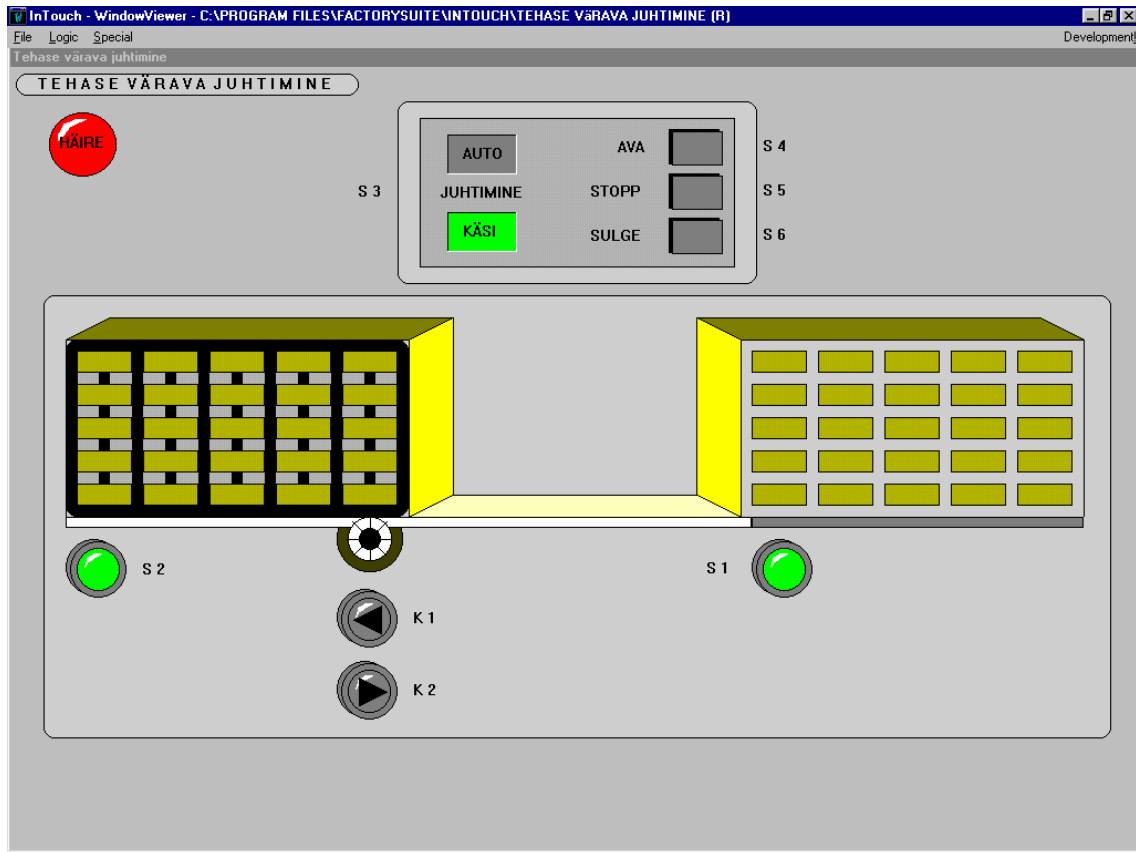
Tabel 6.1. Juhtkontrolleriga seotud märgendsõnad

PLC I/O aadress	Tähis	Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
I124.0	S1	S1	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S1”
I124.1	S2	S2	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S2”
I124.2	S3	S3	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “Juhtimine”
I124.3		S4	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “AVA”
I124.4		S5	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “STOPP”
I124.5		S6	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “SULGE”
Q124.0		K1	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “K1”
Q124.1		K2	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “K2”

Tabel 6.2. Visualiseerimisega seotud abimärgendid

Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
pöörle	<i>Memory Real</i>	Mootori pöörlemise animatsiooni teostamiseks (puudub ekraanilt)
värav	<i>Memory Real</i>	Värava liikumise animatsiooni teostamiseks
häire	<i>Memory Integer</i>	Vilkuv signaallamp “Häire”

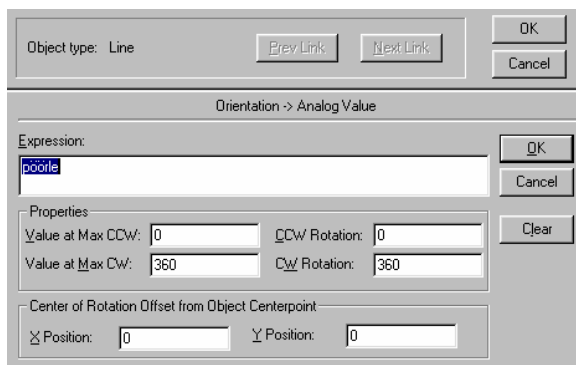
Joonisel 6.2. on kujutatud protsessi aplikatsiooniakna kujundus kasutades *WindowMaker* programmi joonistusfunktsioone ning *Wizard* abifunktsioone lülitite ning signaallampide kujundamisel.



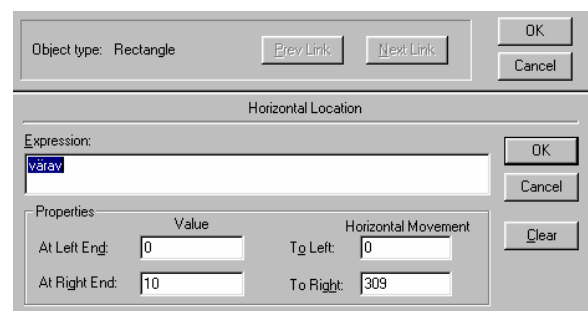
Joonis 6.2. Tehase värava juhtimise aplikatsiooniaken

### 6.3. Ekraananimatsioonide kirjeldused

- Värava elektriaknaga pöörlemine (joonis 6.3).
- Värava liikumine horisontaalsihis (joonis 6.4).



Joonis 6.3. Objekti pöörde funktsioon

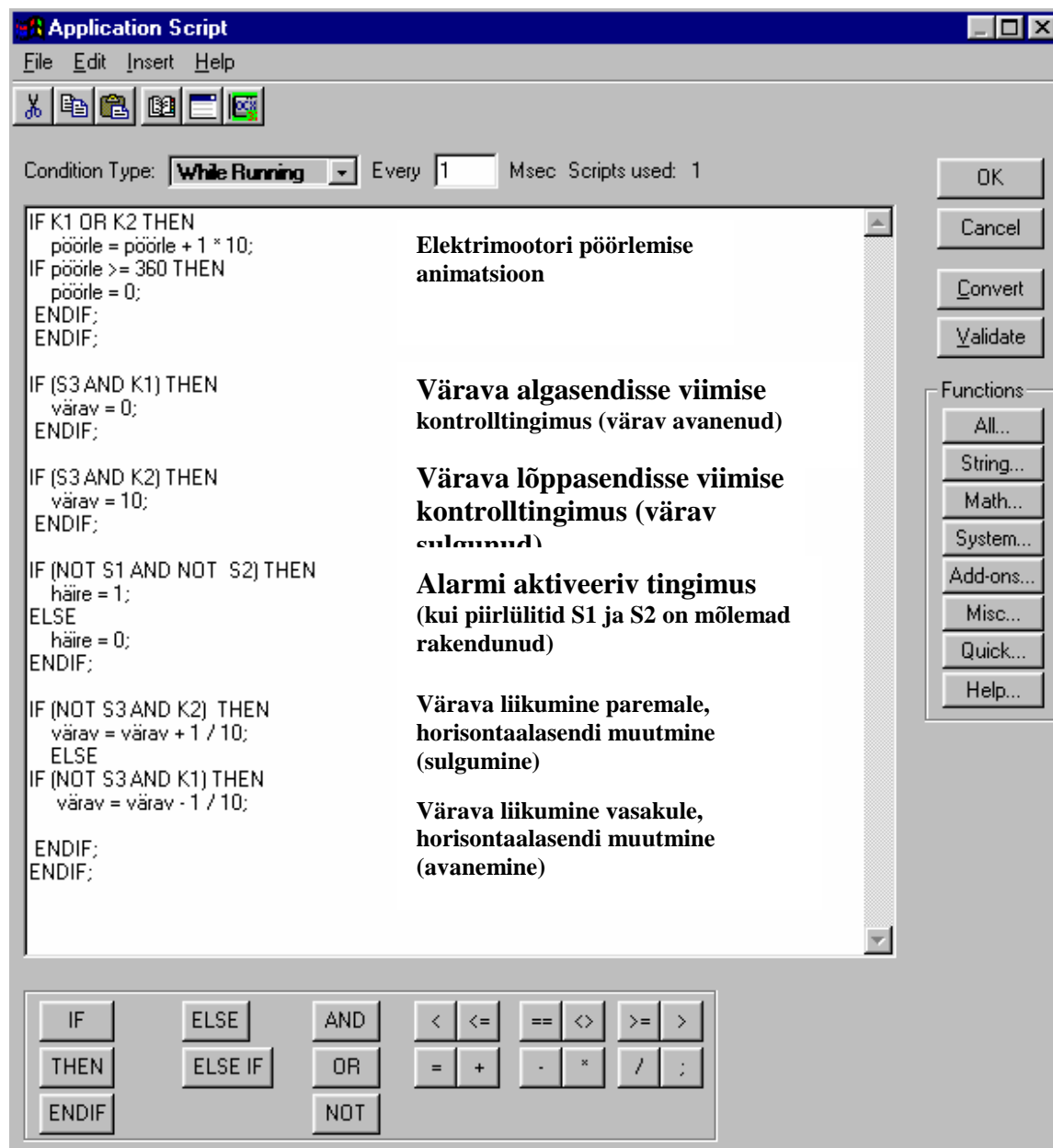


Joonis 6.4. Objekti asendi funktsioon

- Wizard abifunktsioonide kasutamine signaallampide S1, S2, S3, S4, S5, S6, K1, K2, "Häire" kujundamisel.

## 6.4. Visualiseerimisstsenaarium

Peale graafiliste objektide joonistamist ning märgendsõnade määratlemist kirjutatakse visualiseerimisstsenaarium. Lisatud on programmiosade lühikirjeldused (joonis 6.5).



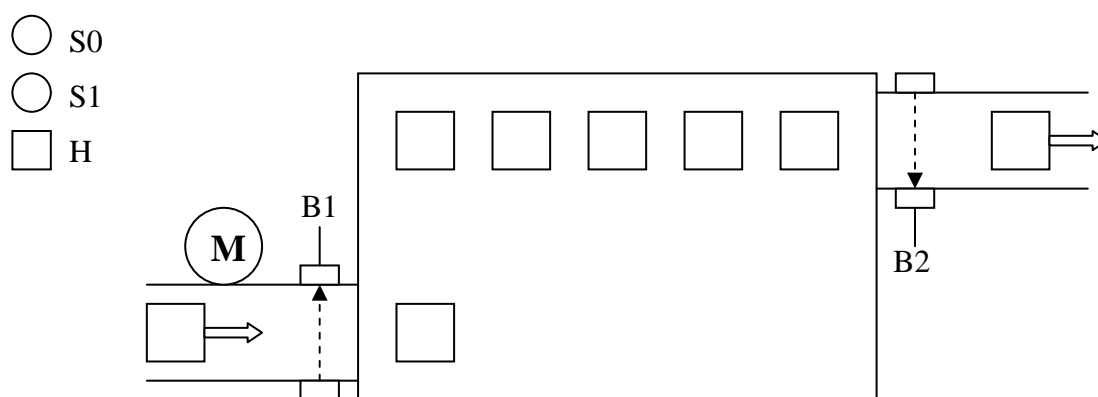
Joonis 6.5. Tehase värava visualiseerimisstsenaarium



## 7. VAHELADU

### 7.1. Protsessi kirjeldus

Süsteem kujutab endast vaheladu, kuhu konveier transpordib esemeid, enne tootmisse minekut. Esemeid mahub vahelattu 30. Alarmsignaali aktiveerub, kui esemeid on jäänud vahelattu 10 (joonis 7.1).



Joonis 7.1. Vahelao tehnoloogiaskeem

Protsessi kirjeldus:

Kui käivitub transportliini elektrimootor M, alustatakse esemete sisestamist vahelattu. Esemed paigutatakse automaatselt 5 kaupa 6 riiulile. Infrapunaandurid B1 ja B2 loendavad vastavalt esemete sisestamist ja väljastamist. Lüliti S0 “Sees” vajutamine käivitab protsessi. Laoseisu saab nullida vajutades S1 “Nullimine” nupule. “H” signaallamp süttib siis, kui esemeid on laos 10.

### 7.2. Aplikatsiooni märgendsõnade ning operandide määratlemine

Pärast tehnoloogiaskeemi ning protsessi kirjeldusega tutvumist määratletakse juhtkontrolleri sisend- ja väljundadressid ning visualiseeritava aplikatsiooni graafilised muutujad, märgendsõnad. Viimaste arv sõltub antud protsessi visuaalsest ülesehitusest *WindowMaker* programmis. Tabelis 7.1 on välja toodud märgendsõnad,

mis on seotud juhtkonnrolleri sisendite, väljundite ja mäluoperandidega (*Access Name* – “ladu”). Tabelis 7.2 on näidatud visualiseerimise abimärgendid.

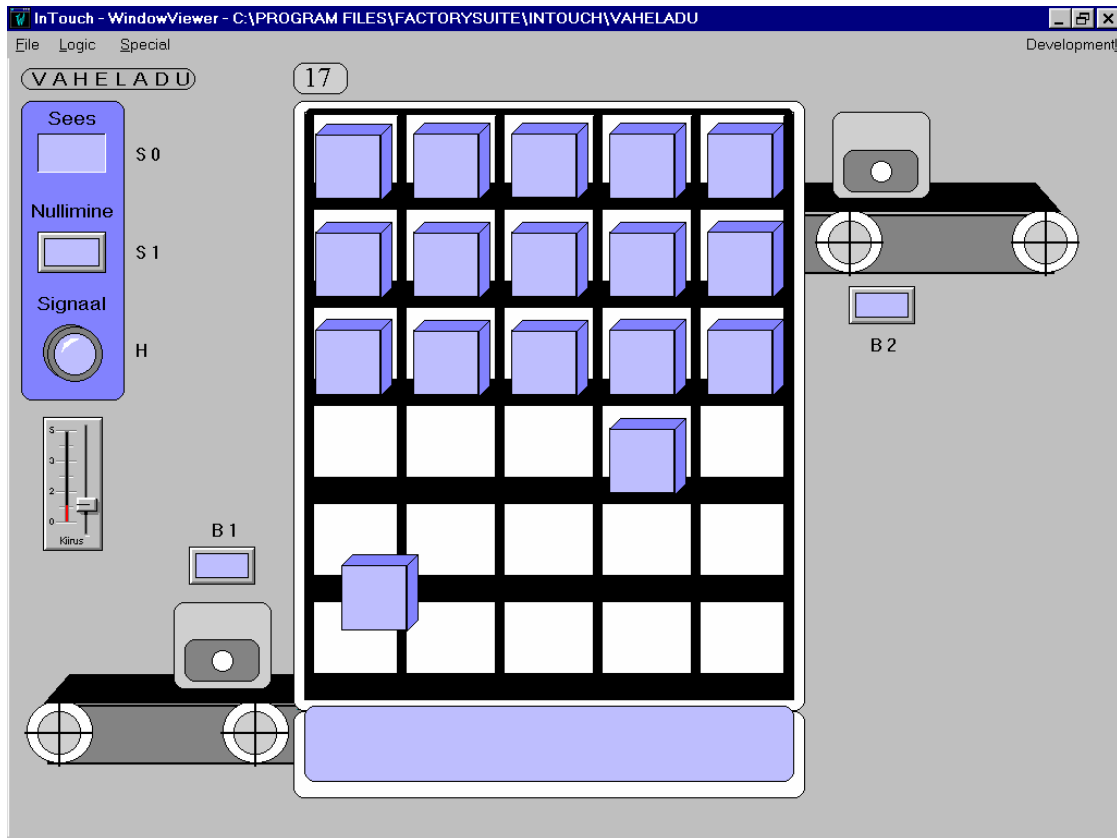
Tabel 7.1. Juhtkonnrolleriga seotud märgendsõnad

<i>PLC I/O-aadress</i>	Tähis	Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
I124.0	S0	sees	<i>I/O Discrete</i>	Indikaatorlamp “Sees”
I124.1	S1	nullimine	<i>I/O Discrete</i>	Nupplüliti “Nullimine”
I124.2	B1	nuppA	<i>I/O Discrete</i>	Nupplüliti “B1”
I124.3	B2	nuppB	<i>I/O Discrete</i>	Nupplüliti “B2”
Q124.0	M	start	<i>I/O Discrete</i>	Pöörlev mootor
Q124.1	H	signaal	<i>I/O Discrete</i>	Indikaatorlamp “H”

Tabel 7.2. Visualiseerimisega seotud abimärgendid

Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
in	<i>Memory Real</i>	Loendurindikaator
mootor	<i>Memory Real</i>	Mootori indikaatorlamp (punane)
x	<i>Memory Integer</i>	“Kiirus” potensioomeeter
paralar	<i>Memory Real</i>	“B1” nupplüliti impulsside fikseerimiseks (puudub ekraanilt)
paralar2	<i>Memory Real</i>	“B2” nupplüliti impulsside fikseerimiseks (puudub ekraanilt)
kast0...kast60	<i>Memory Discrete</i>	Esemete kuvamismärgend (puudub ekraanilt)
right1...right60	<i>Memory Real</i>	Esemete asendimärgend, paremale paigutamiseks (puudub ekraanilt)
up1...up60	<i>Memory Real</i>	Esemete asendimärgend, üles paigutamiseks (puudub ekraanilt)

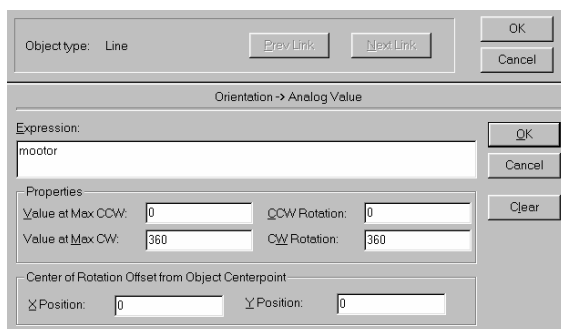
Joonisel 7.2. on kujutatud protsessi aplikatsiooniakna kujundus kasutades *WindowMaker* programmi joonistusfunktsioone ning *Wizard* abifunktsioone lülite ning signaallampide kujundamisel.



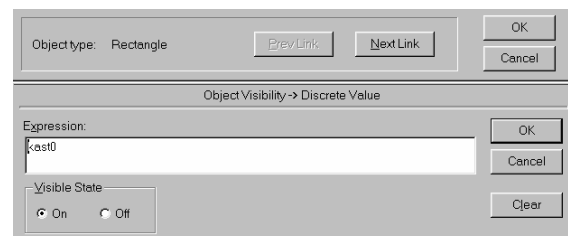
Joonis 7.2. Vahelao aplikatsiooniaken

### 7.3. Ekraanimatsioonide kirjeldused

- Elektrimootori M pöörlemine (joonis 7.3).
- Objektide nähtavuse animatsioonid 30 eseme kuvamisel (joonis 7.4).

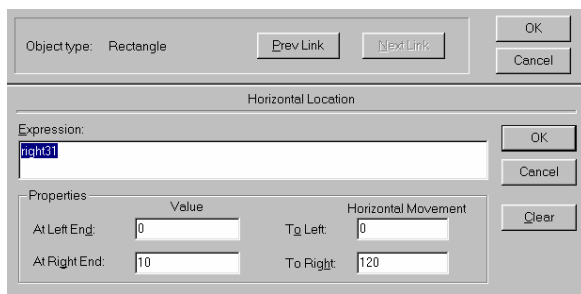


Joonis 7.3. Objekti pöörde funktsioon animatsioon

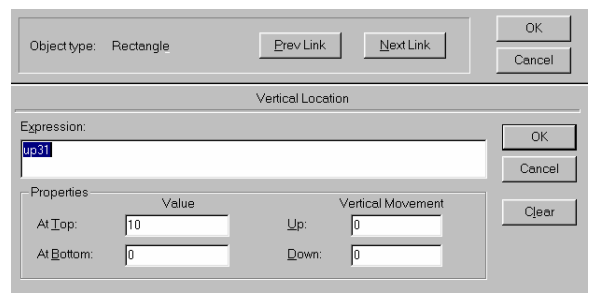


Joonis 7.4. Objekti nähtavuse animatsioon

- Iga eseme jaoks on loodud kindel horisontaal- ja vertikaalliikumine, paigutamaks esemed oma kohale laoriulil (joonis 7.5 ning joonis 7.6).

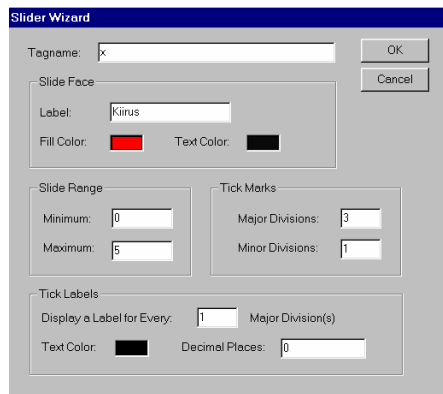


Joonis 7.5. Objekti horisontaalliikumine  
vertikaalliikumine



Joonis 7.6. Objekti

- *Wizard* abifunktsioone on kasutatud signaallampide S0, H ning lülitite S1, B1, B2 ja “Kiirus” (joonis 7.7) potentsiomeetri kujundamisel.



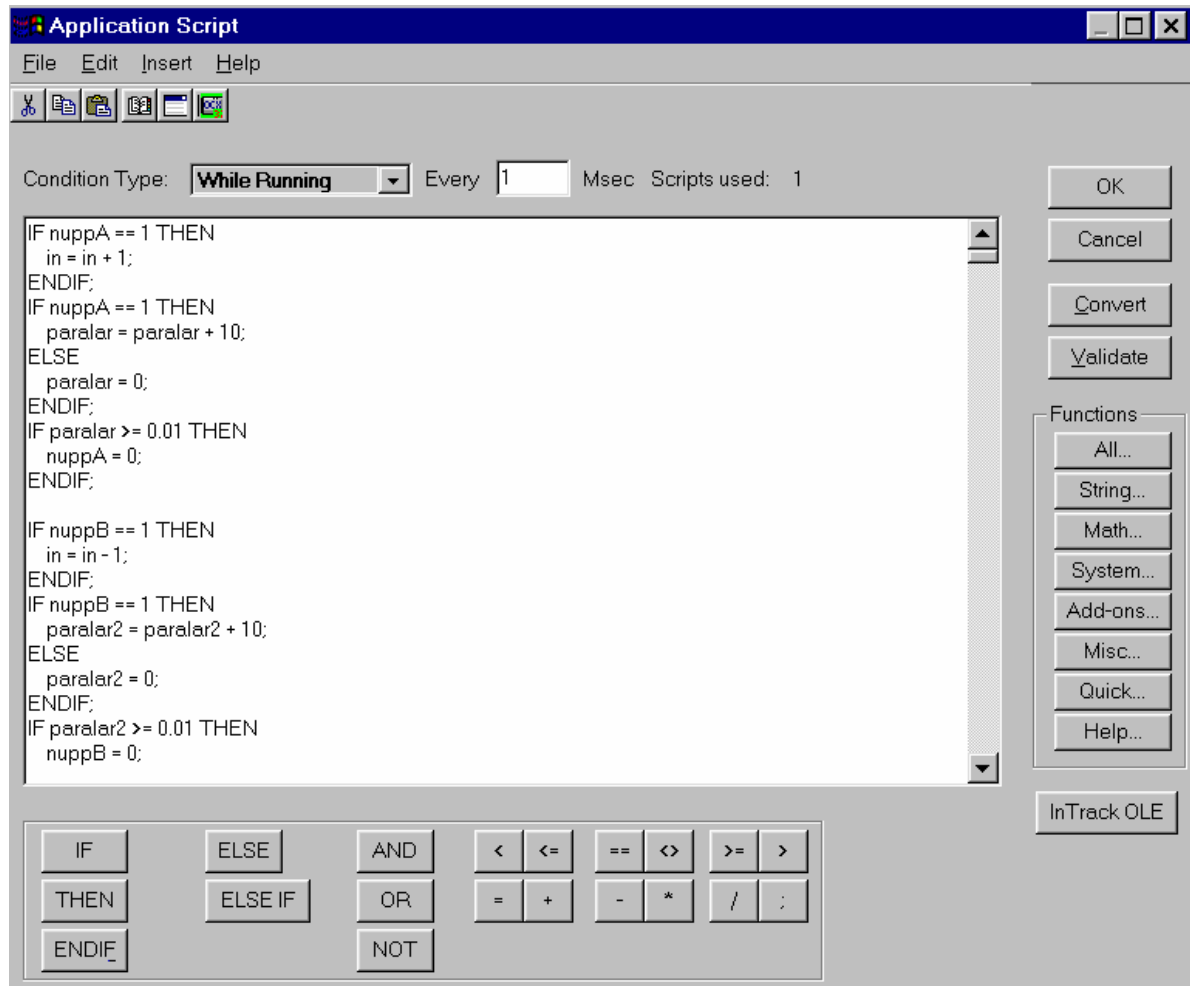
Joonis 7.7. *Wizard* – abifunktsioon

## 7.4. Visualiseerimisstsenaarium

Peale graafiliste objektide joonistamist ning märgendsõnade määratlemist kirjutatakse visualiseerimisstsenaarium. Lisatud on programmiosade lühikirjeldused (joonis 7.8, joonis 7.9 ning joonis 7.10). Esemete liikumiseks kasutatud märgendsõnade kirjeldused:

- kast1, kast2,..., kast30 – esemete 1...30 vastavad nähtavaks muutmise animatsioonid, teekonnal laoriilule.
- kast31, kast32,..., kast60 – esemete 1...30 vastavad nähtavaks muutmise animatsioonid, teekonnal laoriulilt ära.
- up1, up2,..., up30 – esemete 1...30 vastavad horisontaalliikumised laoriilule.

- up31, up32,...,up60 – esemete 1...30 vastavad horisontaalliikumised laoriulilt ära.
- right1, right2,...,right30 – esemete 1...30 vastavad vertikaalliikumised laoriulile.
- right31, right32,...,right60 – esemete 1...30 vastavad vertikaalliikumised laoriulilt

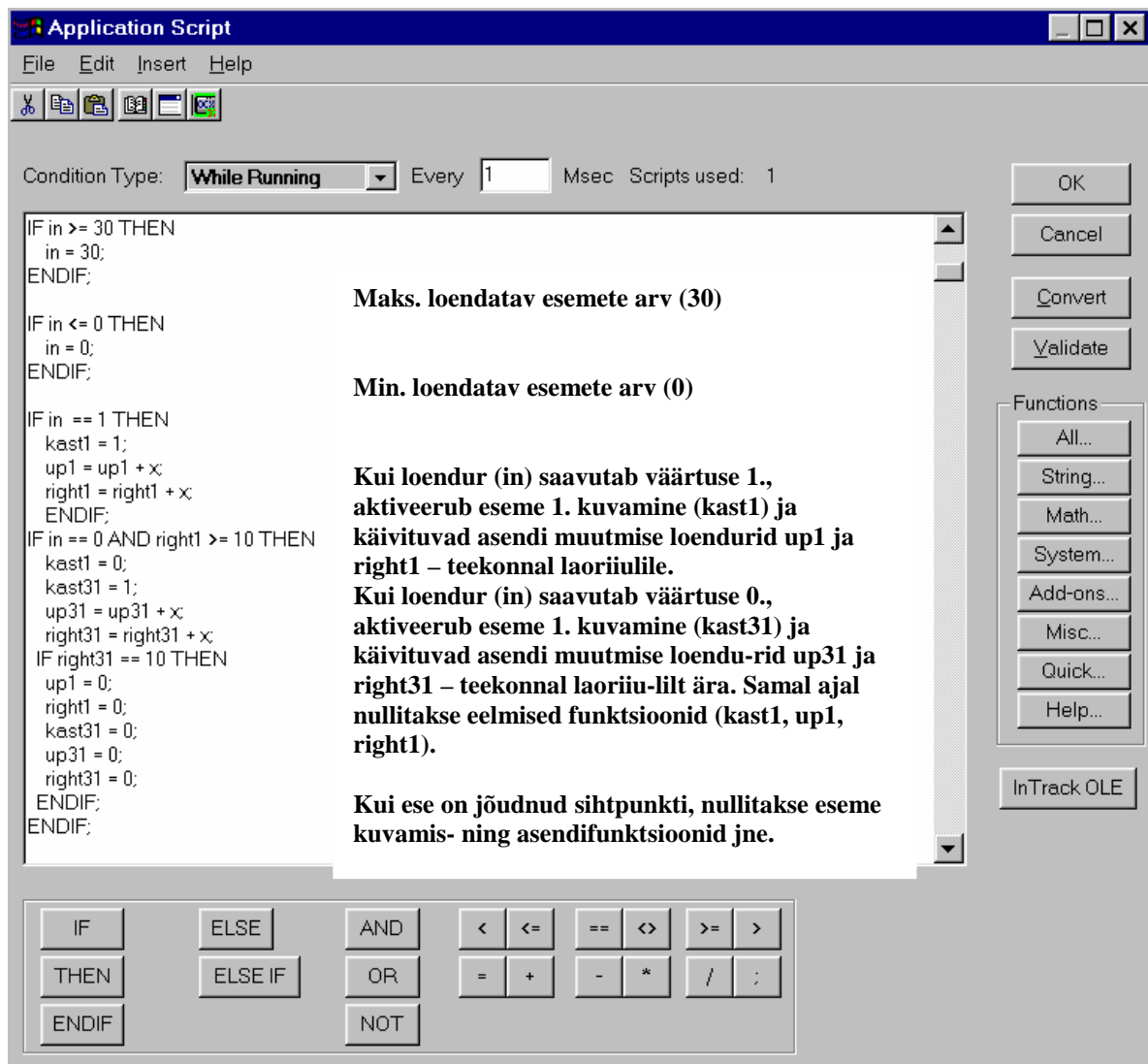


ära.

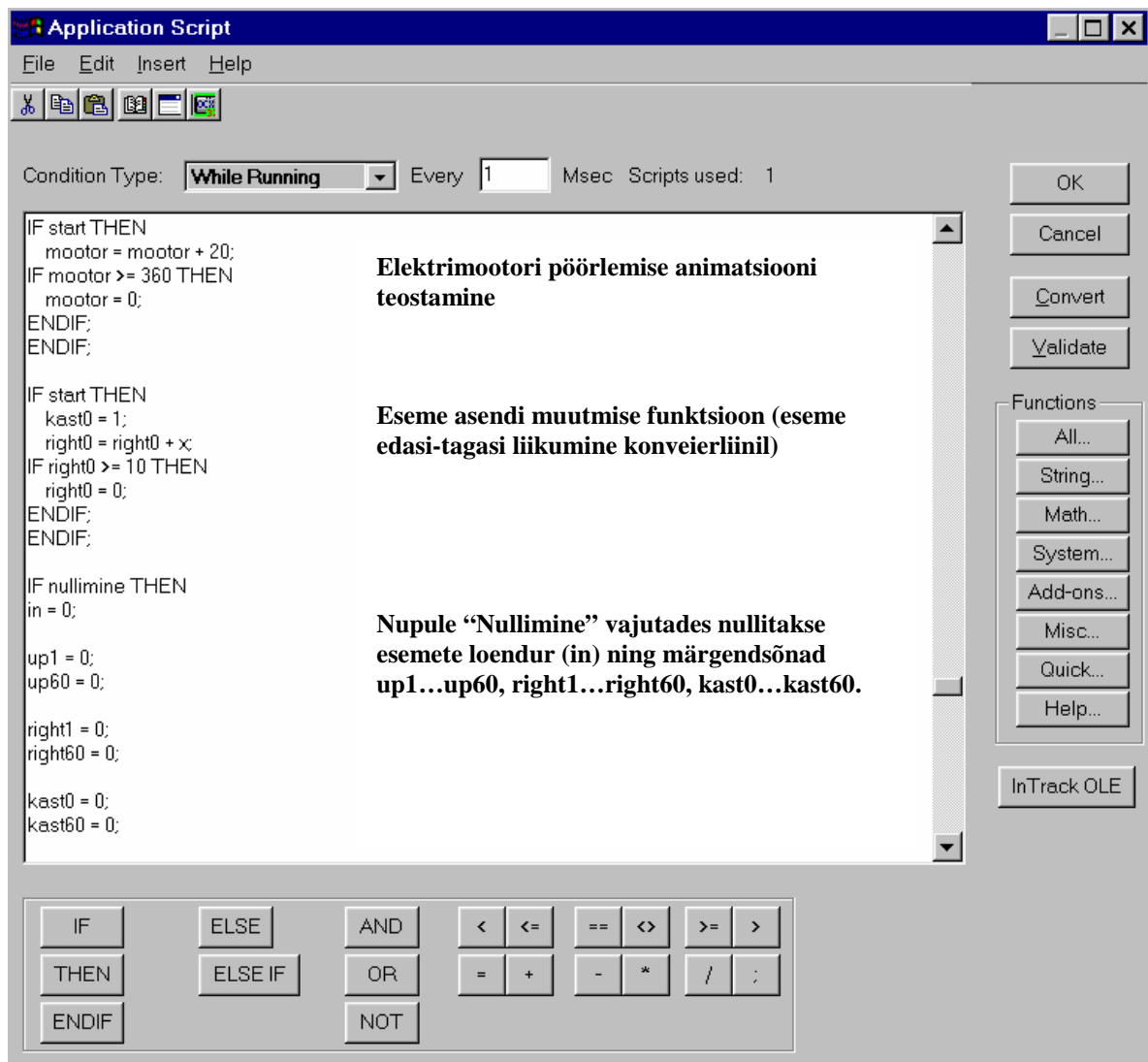
Joonis 7.8. Vahelao visualiseerimisstsenaarium (1)

**Vajutades nupplülitile B1 (nuppA) käivitub loendur “paralar”, mis on mõeldud esemete loendussisendile (in) sobiva lülitusfrondi ning viite tekitamiseks, ülespoole loendamisel.**

**Vajutades nupplülitile B2 (nuppB) käivitub loendur “paralar2”, mis on mõeldud esemete loendussisendile (in) sobiva lülitusfrondi ning viite tekitamiseks, allpoole loendamisel.**



Joonis 7.9. Vahelao visualiseerimisstsenaarium (2)

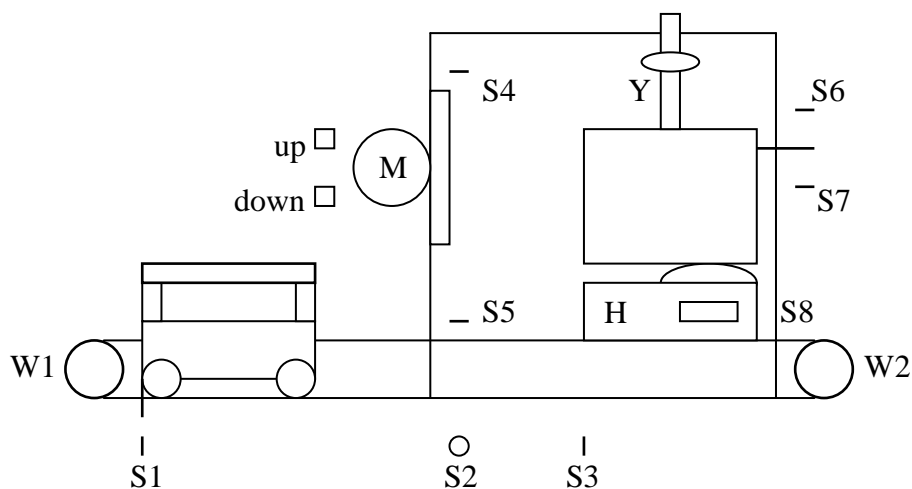


Joonis 7.10. Vahelao visualiseerimisstsenaarium (3)

## 8. TORUPAINUTUSSEADE

### 8.1. Protsessi kirjeldus

Antud juhul on tegu konveierliinil liikuva vankriga, millel asetseb raudtoru. Toru viiakse painutusseadmesse, mis kujutab endast kuumutusega toimivat pressi. Kui vanker sirge toruga on jõudnud painutusseadmesse, sulgub uks ning algab torupainutusprotsess (joonis 8.1).



Joonis 8.1. Torupainutusseadme tehnoloogiaskeem

Protsessi kirjeldus:

Elektrimootorid W1 ja W2 liigutavad konveierliinil olevat toruga vankrit vastavalt vasakule ning paremale (painutusseadmesse). Vankri piirasendid on fikseeritud piirlülititega S1 ning S3. Liikudes üle kontakti S2, lülitub sisse torupainutusseadme küttekeha H. Kui temperatuur on saavutanud vajaliku väärtuse, termorelee S8 lülitab sisse pressi Y, mis liigub alla, painutades toru. Pressi asendeid märgivad piirlülid S7



(press on üleval) ja S8 (press on all). Torupainutusseadme üks kui vanker koos toruga on pressi all. Ukse ajamit juhib elektrimootor M ning ukse piirasendid on määratud vastavate piirlülititega (S4 – üks avatud, S5 – üks suletud).

## 8.2. Aplikatsiooni märgendsõnade ning operandide määratlemine

Pärast tehnoloogiaskeemi ning protsessi kirjeldusega tutvumist määratletakse juhtkontrolleri sisend- ja väljundaadressid ning visualiseeritava aplikatsiooni graafilised muutujad, märgendsõnad. Viimaste arv sõltub antud protsessi visuaalsest ülesehitusest *WindowMaker* programmis. Tabelis 8.1 on välja toodud märgendsõnad, mis on seotud juhtkontrolleri sisendite, väljundite ja mäluoperandidega (*Access Name* – “toru”). Tabelis 8.2 on näidatud visualiseerimise abimärgendid.

Tabel 8.1. Juhtkontrolleriga seotud märgendsõnad

PLC I/O aadress	Tähis	Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
I124.0	S1	S1	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S1”
I124.1	S2	S2	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S2”
I124.2	S3	S3	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S3”
I124.3	S4	S4	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S4”
I124.4	S5	S5	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S5”
I124.5	S6	S6	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S6”
I124.6	S7	S7	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S7”
I124.7	S8	S8	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S8”
Q124.0	Y	Y	<i>I/O Discrete</i>	Pressi signaallamp “Y”
Q124.1	H	H	<i>I/O Discrete</i>	Pressi küttekeha “H”
Q124.2	up	up	<i>I/O Discrete</i>	Ukse mootori signaallamp “up”
Q124.3	down	down	<i>I/O Discrete</i>	Ukse mootori signaallamp “down”
Q124.4	W1	W1	<i>I/O Discrete</i>	Konveieri mootori signaallamp “W1”

Q124.5	W2	W2	<i>I/O Discrete</i>	Konveieri mootori signaallamp “W2”
--------	----	----	---------------------	------------------------------------

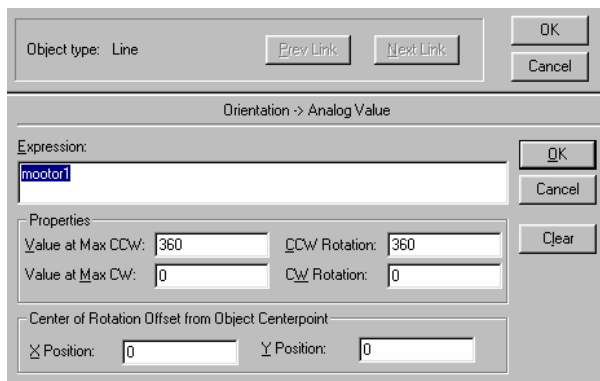
Tabel 8.2. Visualiseerimisega seotud abimärgendid

Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
nullimine	<i>Memory Discrete</i>	Nupplüliti “Nullimine”
häire	<i>Memory Discrete</i>	Vilkuv signaal “Häire”
mootor1	<i>Memory Real</i>	Konveieri elektriajami telgede vasakule pöörlemise animatsioon
mootor2	<i>Memory Real</i>	Konveieri elektriajami telgede paremale pöörlemise animatsioon
mootor3	<i>Memory Real</i>	Ukse elektriajami telgede vasakule pöörlemise animatsioon
mootor4	<i>Memory Real</i>	Ukse elektriajami telgede paremale pöörlemise animatsioon
liikumine	<i>Memory Integer</i>	Vankri horisontaalliikumise animatsioon
hõõgumine	<i>Memory Integer</i>	Pressi värvi muutumine
kõver	<i>Memory Discrete</i>	Sirge toru kuvamine ekraanil (enne painutusseadet)
kõver1	<i>Memory Discrete</i>	Kaldu paikneva toru kuvamine ekraanil
kõver2	<i>Memory Discrete</i>	Painutatud toru kuvamine ekraanil

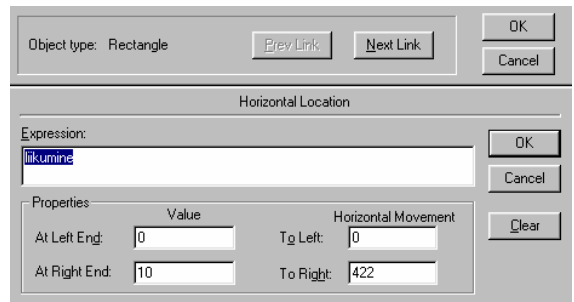
### 8.3. Ekraaniamatsioonide kirjeldused

- Konveierliini elektrimootorite pöörlemine (joonis 8.2).

- Vankri liikumine horisontaalsihis (joonis 8.3).

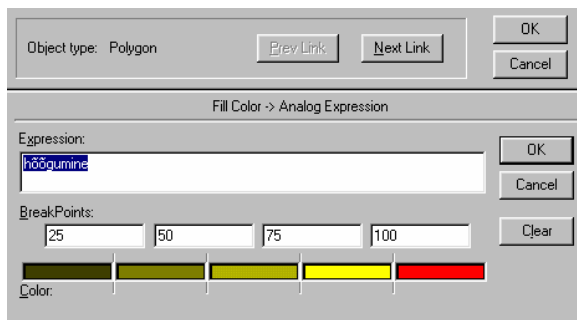


Joonis 8.2. Objekti pöörde funktsioon funktsioon

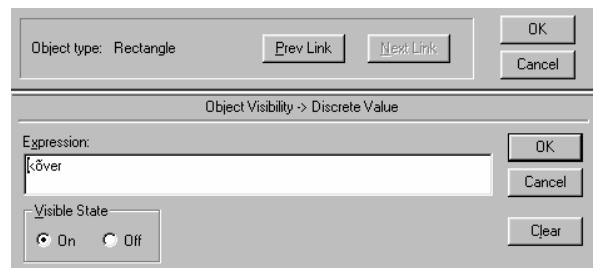


Joonis 8.3. Objekti asendi

- Küttekeha värvi muutmise animatsioon (joonis 8.4).
- Toru nähtavuse kuvamise animatsioon (joonis 8.5).

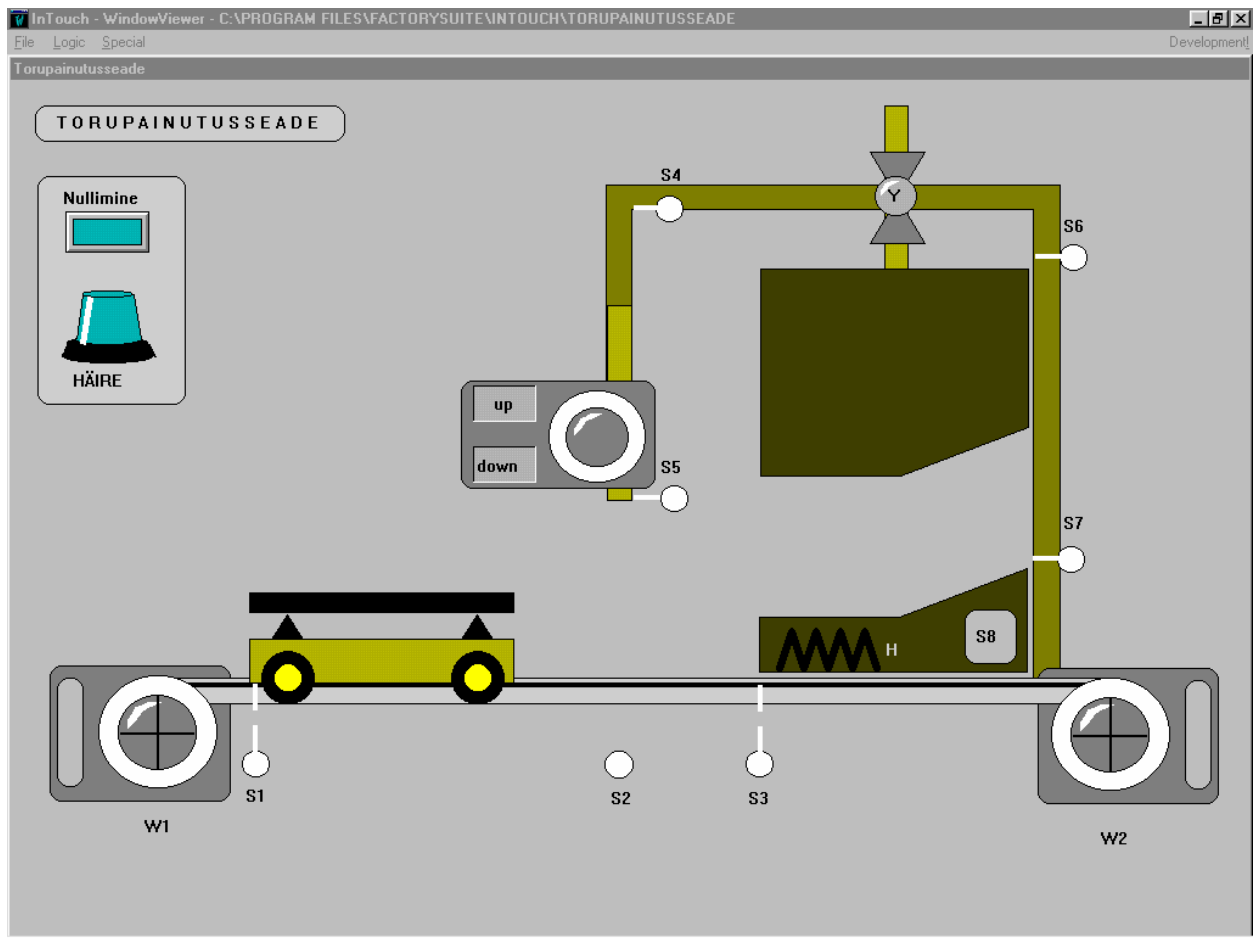


Joonis 8.4. Värvide muutmise funktsioon funktsioon



Joonis 8.5. Toru nähtavuse

- Wizard abifunktsioonide kasutamine signaallampide S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, Y, "Häire" kujundamisel.

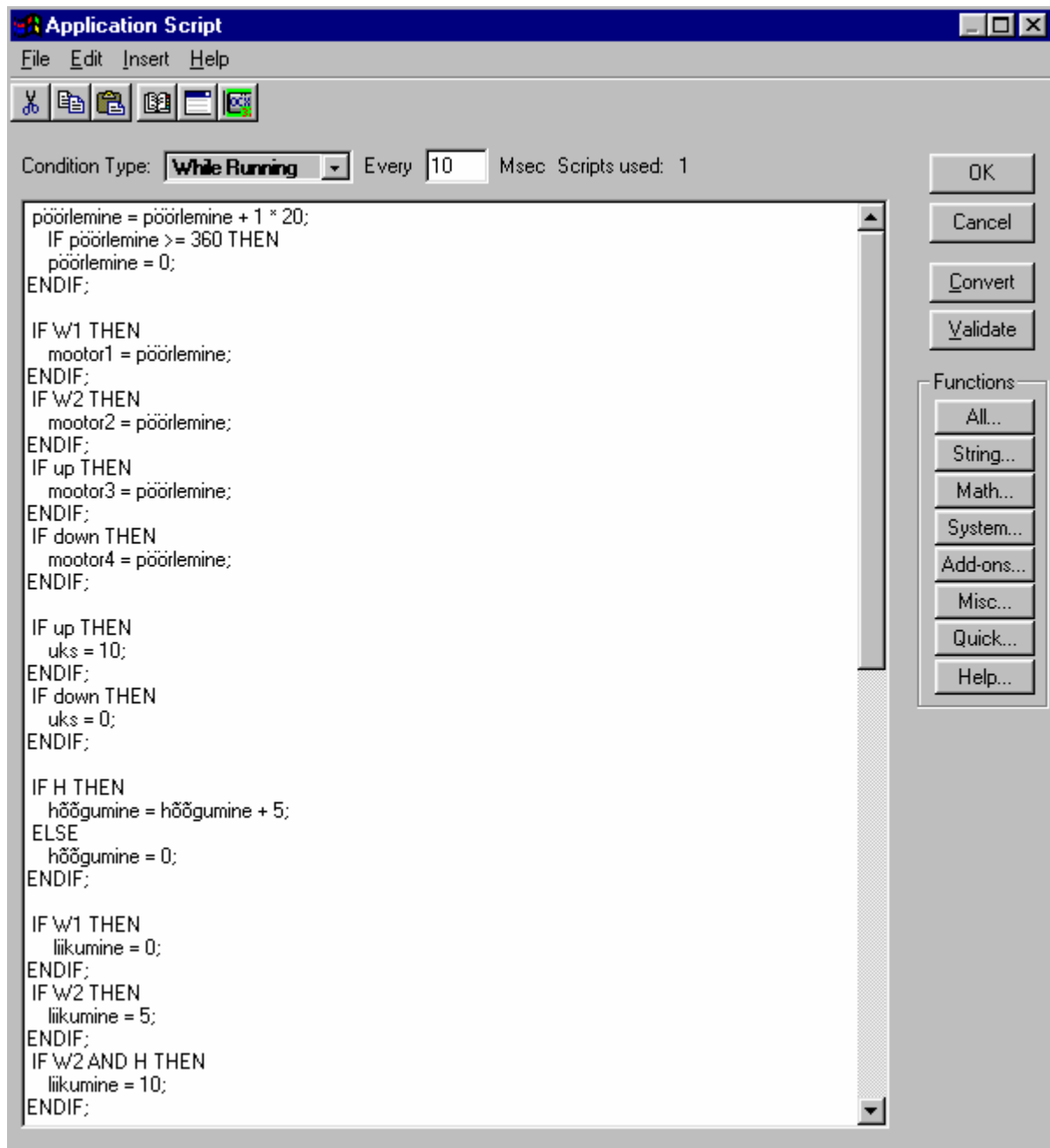


Joonis 8.6. Torupainutusseadme aplikatsiooniaken

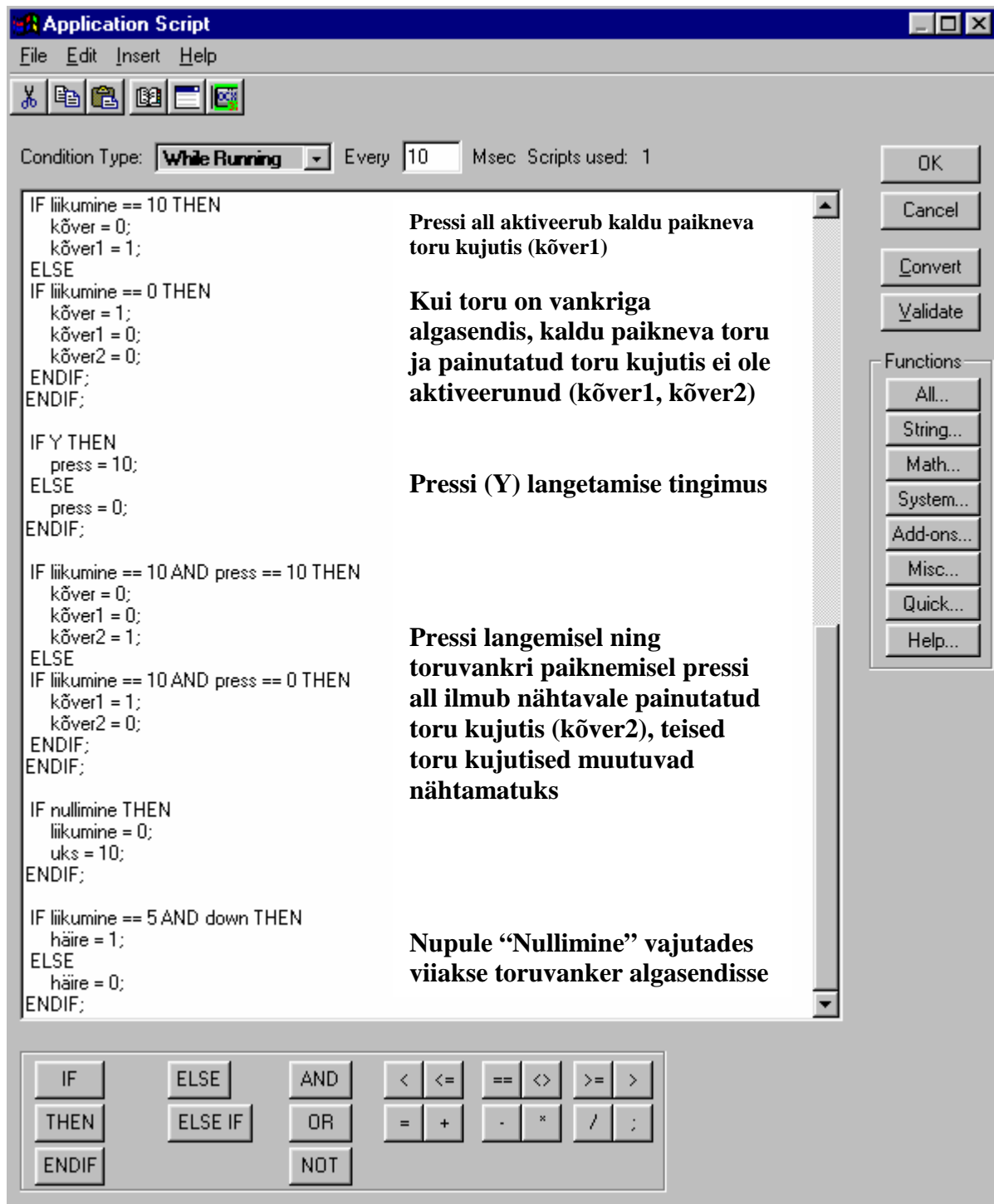
Joonisel 8.6. on kujutatud protsessi aplikatsiooniakna kujundus kasutades *WindowMaker* programmi joonistusfunktsioone ning *Wizard* abifunktsioone lülitite ning signaallampide kujundamisel.

#### 8.4. Visualiseerimisstsenaarium

Peale graafiliste objektide joonistamist ning märgendsõnade määratlemist kirjutatakse visualiseerimisstsenaarium. Lisatud on programmiosade lühikirjeldused (joonis 8.7, joonis 8.8).



Joonis 8.7. Torupainutusseadme visualiseerimisstsenaarium (1)

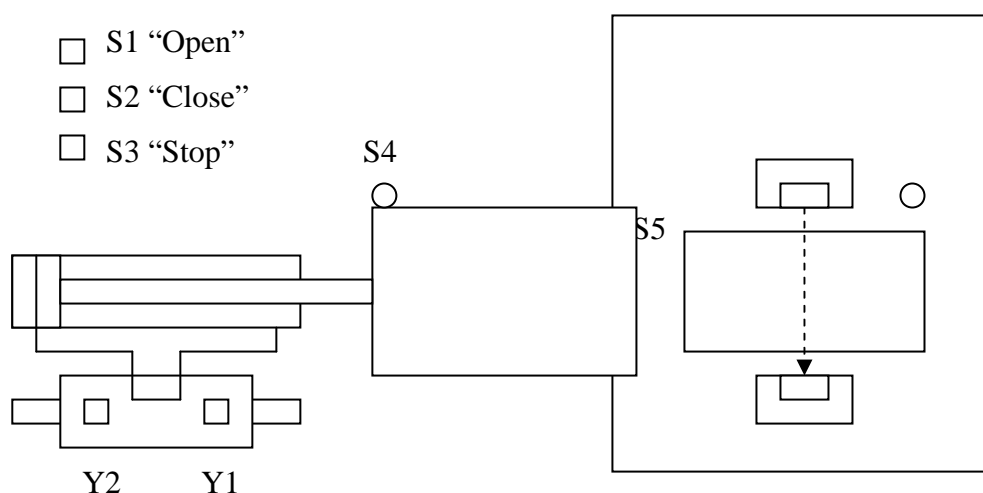


Joonis 8.8 Torupainutusseadme visualiseerimisstsenaarium (2)

## 9. SULATUSAHJU UKS

### 9.1. Protsessi kirjeldus

Antud süsteem kujutab endast sulatusahju ukse, mis avaneb hüdrosilindri abil. Uks on normaalasendis suletud ning peale lülitile S1 vajutamist avaneb 6 sekundiks. Infrapunaandur ning ukse asendi piirlüliti teostavad vajalikud kaitseblokeeringud (joonis 9.1).



Joonis 9.1. Sulatusahju ukse tehnoloogiaskeem

Protsessi kirjeldus:

Algasendis on ahju uks suletud. Lülitile S1 vajutamisel uks avaneb ning avanemine katkestatakse lülitile S3 vajutamisel või piirlüliti S4 rakendumisel. Kui uks on avanenud hakkab ta automaatselt peale 6 sekundi möödumist või lülitit S2 vajutades sulguma. Ukse sulgumine lõpetatakse kas lülitile S3 vajutades või kui piirlüliti S5 on rakendunud. Lisaks katkestatakse ukse sulgemine juhul kui infrapunaandur tuvastab ukse vahel objekti. Kui ukse vahelt on objekt eemaldatud jätkub tsükkel.

### 9.2. Aplikatsiooni märgendsõnade ning operandide määratlemine

Pärast tehnoloogiaskeemi ning protsessi kirjeldusega tutvumist määratletakse juhtkontrolleri sisend- ja väljundaadressid ning visualiseeritava aplikatsiooni graafilised muutujad, märgendsõnad. Viimaste arv sõltub antud protsessi visuaalsest ülesehitusest *WindowMaker* programmis. Tabelis 9.1 on välja toodud märgendsõnad, mis on seotud juhtkontrolleri sisendite, väljundite ja mäluoperandidega (*Access Name* – “ahi”). Tabelis 9.2 on näidatud visualiseerimise abimärgendid.

Tabel 9.1. Juhtkontrolleriga seotud märgendsõnad

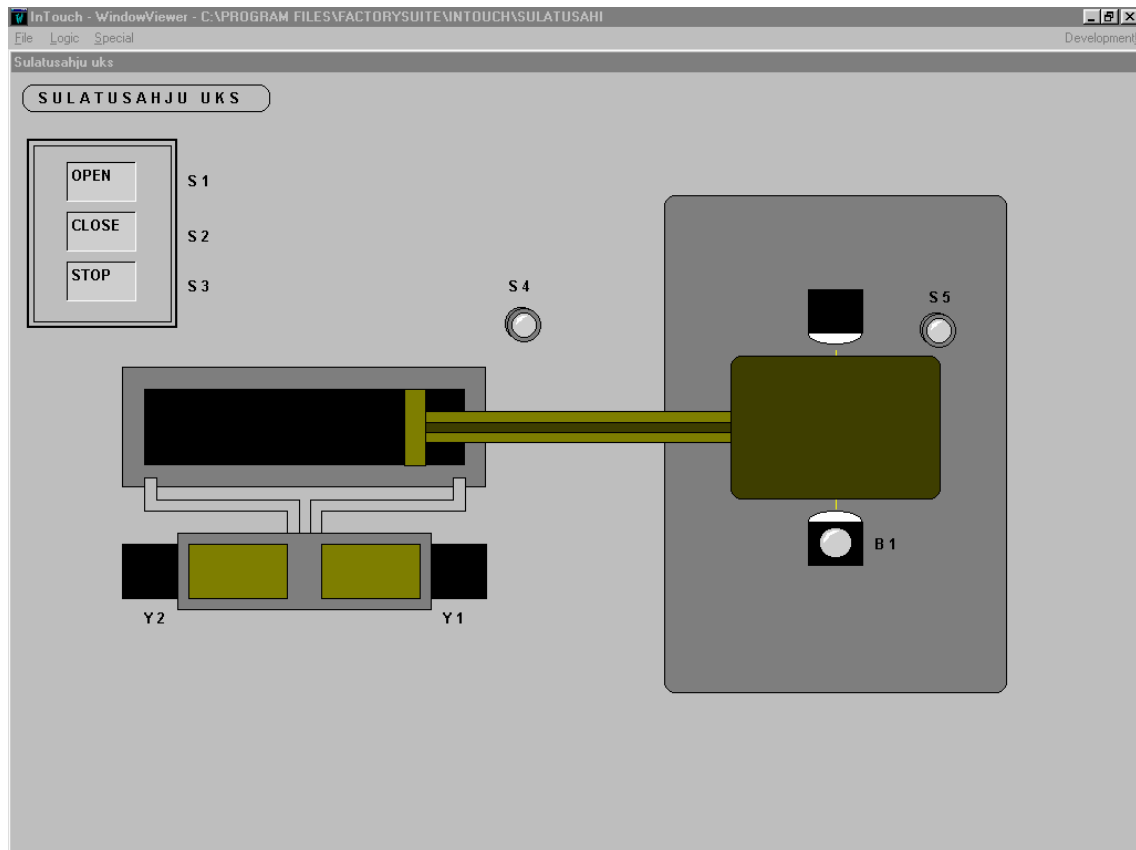
PLC I/O aadress	Tähis	Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
I124.0	S1	S1	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S1”
I124.1	S2	S2	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S2”
I124.2	S3	S3	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S3”
I124.3	S4	S4	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S4”
I124.4	S5	S5	<i>I/O Discrete</i>	Signaallamp “S5”
I124.5	B1	B1	<i>I/O Discrete</i>	Infrapunaandur “B1”
Q124.0	Y1	kinni	<i>I/O Discrete</i>	Ukse sulgumine
Q124.0	Y2	lahti	<i>I/O Discrete</i>	Ukse avanemine

Tabel 9.2. Visualiseerimisega seotud abimärgendid

Märgendsõna	Märgendsõna tüüp	Kujutis ekraanil
uks	<i>Memory Integer</i>	Ahju uks
põlemine	<i>Memory Real</i>	Ahjus värvi muutumine – “põlemine”
täitumine	<i>Memory Real</i>	Hüdrosilindri värviga täitumine (uks sulgub)
täitumine1	<i>Memory Real</i>	Hüdrosilindri värviga täitumine (uks avaneb)

Joonisel 9.2. on kujutatud protsessi aplikatsiooniakna kujundus kasutades *WindowMaker* programmi joonistusfunktsioone ning *Wizard* abifunktsioone lülite ning signaallampide kujundamisel.





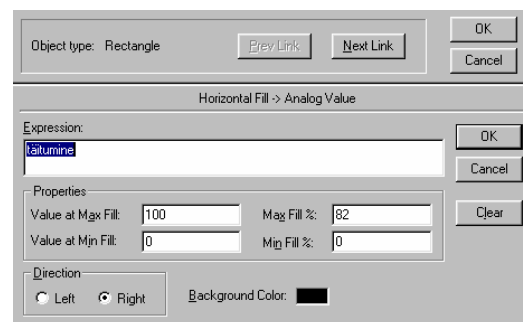
Joonis 9.2. Sulatusahju ukse aplikatsiooniaken

### 9.3. Ekraaniamatsioonide kirjeldused

- Ahju värvi muutmise funktsioon (joonis 9.3).
- Hüdrosilindri värviga täitumise funktsioon (joonis 9.4).



Joonis 9.3. Värvide muutmise funktsioon

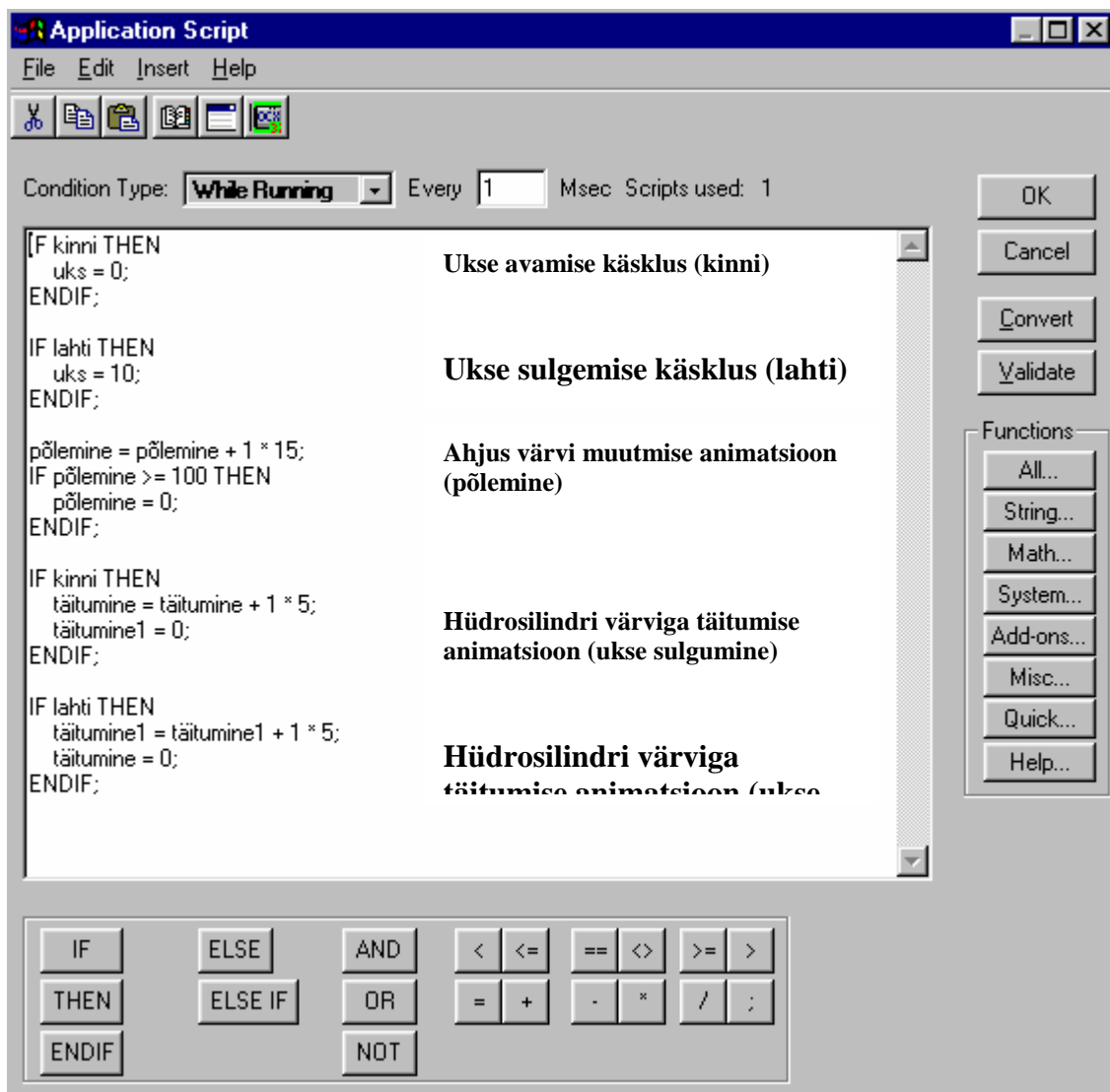


Joonis 9.4. Värviga täitumise funktsioon

- *Wizard* abifunktsioonide kasutamine signaallampide S1, S2, S3, S4, S5, B1 kujundamisel.

#### 9.4. Visualiseerimisstsenaarium

Peale graafiliste objektide joonistamist ning märgendsõnade määratlemist kirjutatakse visualiseerimisstsenaarium. Lisatud on programmiosade lühikirjeldused (joonis 9.5).



Joonis 9.5. Sulatusahju ukse visualiseerimisstsenaarium

## 10. KOKKUVÕTE

Visualiseerimisprotssi eesmärk, mille poole püüelda on tegelikult lihtne. Aplikatsioon peab olema alati lihtsalt mõistetav, arusaadav, et iga operaator, kes monitoridest jälgib tootmisprotsessi, oskaks käituda süsteemi häire korral kindlat ning adekvaatselt. Selle saavutamiseks tuleb kasutada aplikatsioonis asjakohast ekraanigraafikat, liigendust ning paljude aplikatsiooniakende korral ka viimaste kiiret kättesaadavust ja ülevaatlikkust.

Visualiseerimisaplikatsioonide loomine on äärmiselt loominguiline tegevus – ta võimaldab arendada loogilist mõtlemist, “inimese-masina” vahelist visuaalset kommunikatsiooni, tööstusliku arvuti tark- ja riistvara tundmist. Siinkohal ei saa märkimata jätta programmi InTouch graafilise arenduskeskkonna paljusid kasulikke omadusi, mida teised analoogsed programmid kahjuks ei suuda pakkuda. See on üks põhjus, miks paljude maailma tehnikaülikoolide analoogsed laboratooriumid kasutavad firma Wonderware programmipaketi FactorySuite visualiseerimisprogrammi InTouch oma õppe- ning arendustöös.

Windows põhine graafiline arenduskeskkond on kergelt õpitav, tänu programmis kasutatavatele akende, ikoonde ja menüüde süsteemile. Programmi omahind on seetõttu ka märkimisväärselt kõrge (kuigi töö *Demo* režiimis ei vaja kasutuslitsentsi) kuid ei saa arvetamata jätta, et tööstusprotsessides on alati primaarne töökindlus ning kasutusmugavus koos paljude abifunktsioonidega. Ilma toimiva tööstuseta pole mitte ükski riik jõudnud kuigi kaugele arengutasemele.

Laborijuhend peaks oma ülesehituselt sobima heaks abivahendiks laboratoorsete tööde teostamisel Tallinna Tehnikaülikooli elektriajamite ja jõuelektronika instituudi programmeeritavate kontrollrite laboratooriumis.

Praktilisi näiteülesandeid sisaldavad 5 erinevat visualiseerimisaplikatsiooni.

Probleemiks laborijuhendi koostamisel oli inglise keel, sest eesti keeles puudub analoogne terminoloogia. Seetõttu sisaldab antud töö palju ingliskeelseid sõnu ning definitsioone, mis on esitatud kaldkirjas ning varustatud eestikeelsete kommentaaridega. Eesmärk ei olnud kõigi terminite absoluutne tõlkimine kuna antud visualiseerimisprogramm tervikuna on ja jääb inglise keelseks.

Antud töö 5 erineva visualiseerimisaplikatsiooni loomisel olen kasutanud lihtsat ning selget ekraanigraafikat objektide kujundamisel. Peamine põhjus on nende aplikatsioonide transporditavus ühest arvutist teise *floppy* kettal ning märkima peab ka seda, et oluline on süsteemi loogiline ülesehitus ja selgus.

Õppides tundma InTouch programmeerimiskeskonda, leidsin, mida rohkem õpid, seda rohkem leiad programmi ja tema lisakomponentide varjatud omadusi.

