

Saya akui bahawa saya telah membaca karya ini pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri)

Tandatangan



Nama Penyelia

: NURULFAJAR BIN ABD MANAP

Tarikh

: 1/04/05

MENGIMPLEMENTASI C++ KEATAS ROBOT MOBIL FISCHERTECHNIK


LOKMAN BIN HUSSIN

**LAPORAN INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT PENGANUGERAHAN IJAZAH SARJANA MUDA
KEJURUTERAAN ELEKTRONIK (ELEKTRONIK INDUSTRI)**

**FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN
KOMPUTER
KOLEJ UNIVERSITI TEKNIKAL KEBANGSAAN MALAYSIA**

MARCH 2005

“Saya mengaku bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan-nukilan dan ringkasan-ringkasan yang telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan : 
Nama Penulis : Lokman Bin Hussin
Tarikh : 1 / 4 / 2005

Untuk ayah dan ibu tersayang

Hussin Bin Hogan
Shamsiah Binti Shahudin

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Illahi, pentadbir alam yang mengurniakan kesihatan dan kesempatan sehingga terbukanya tesis ini. Sesungguhnya banyak rintangan yang menguji kesabaran telah terpaksa ditempuhi.

Penghargaan yang tidak terhingga ditujukan terutamanya kepada penyelia, Encik Nurul Fajar Bin Abdul Manap, yang tidak pernah jemu memberikan tunjuk ajar, bantuan dan dorongan sepanjang tempoh jangka masa projek sarjana ini dilaksanakan.

Jutaan terima kasih juga diucapkan kepada ibu dan ayah yang telah memberikan galakan yang jitu dan bantuan kewangan tanpa mengharapkan balasan. Akhir sekali setinggi-tinggi penghargaan harus saya ucapkan kepada rakan-rakan yang telah banyak membantu tidak kira dalam apa jua bentuk. Terutama sekali kepada rakan serumah, Fadli, Azlan, Jebat, Azrul dan Hairie. Tidak lupa juga kepada Wandy, Zam, Din dan Wan yang secara tidak langsung membantu dalam membukukan tesis ini.

LOKMAN BIN HUSSIN
14 LRG 13 KG SRI KINTA
31650 IPOH PERAK

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	TAJUK PROJEK	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	ISI KANDUNGAN	vii
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SINGKATAN	xiii
1.	Pengenalan	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Jenis Robot	3
	1.3 Objektif Projek	7
	1.4 Skop Projek	7
	1.5 Ringkasan Tesis	8
2.	Kajian Literatur	

2.1	KAJIAN YANG PERNAH DIJALANKAN	9
2.1.1	ROBOT LAMPU BERKELIP	9
2.1.2	ROBOT PIONEER II	11
2.1.3	ROBOT MOBIL LEGO	12
2.2	RUMUSAN	14
3.	PERISIAN DAN PERKAKASAN	
3.1	PERISIAN LLWin3.0	15
3.2	PERKAKASAN FISCHERTECHNIK	19
3.3	SAMBUNGAN	
3.3.1	BEKALAN KUASA	20
3.3.2	KELUARAN DIGITAL M1-M4	20
3.3.3	MASUKAN DIGITAL E1-E8	20
3.3.4	MASUKAN ANALOG EX DAN EY	20
3.4	HURAIAN FUNGSI	
3.4.1	OPERASI SECARA LANGSUNG	21
3.4.2	OPERASI SECARA MUAT TURUN	22
3.4.3	EPROM PADA ANTARAMUKA	22
3.4.4	RAM PADA ANTARA MUKA	23
3.5	RUMUSAN	23
4.	METHODOLOGI PROJEK	
4.1	PENGGUNAAN MODUL FISCHER TECHNIK	24
4.2	CARTA ALIR	26
4.2.1	MENU PILIHAN PERTAMA	27
4.2.2	MENU PILIHAN KEDUA	29
4.2.3	MENU PILIHAN KETIGA	31
4.2.4	MENU PILIHAN KEEMPAT	33
4.2.5	MENU PILIHAN KELIMA	35

4.3	RUMUSAN	36
5.	PAPARAN ATURCARA	
5.1	FAIL ATURCARA	37
5.1.1	.DLL	37
5.1.2	.EXE	38
5.1.3	.H	38
5.1.4	.LIB	38
5.1.5	.CPP	38
5.1.6	.DSP	39
5.1.7	.DSW	39
5.1.8	.OPT	39
5.2	PENERANGAN FUNGSI ATURCARA	39
5.2.1	ASAS PENGATURCARAAN	40
5.2.2	PAPARAN PILIHAN MENU	41
5.2.3	PAPARAN PILIHAN KELUAR	41
5.2.4	PAPARAN PILIHAN MENU A	42
5.2.5	PAPARAN PILIHAN MENU B	44
5.2.6	PAPARAN PILIHAN MENU C	47
5.2.7	PAPARAN PILIHAN MENU D	49
5.3	RUMUSAN	51
6.	HASIL KAJIAN	
6.1	PILIHAN MENU A	53
6.2	PILIHAN MENU B	54
6.3	PILIHAN MENU C	55
6.4	PILIHAN MENU D	56
6.5	PILIHAN MENU X	57

6.6 RUMUSAN	58
CADANGAN	59
KESIMPULAN	60
RUJUKAN	61
LAMPIRAN	

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Robot pemandu pelawat	2
1.2.1	Blok LEGO	3
1.2.2	AKSEN Board(Antaramuka Pintar)	3
1.2.3	Robot mobil hasil blok LEGO	4
1.2.4	Blok Fischertechnik	5
1.2.5	Antaramuka Pintar FischerTechnik	5
1.2.6	Robot mobil hasil blok FischerTechnik	6
2.1.1:	Robot lampu berkelip	10
2.1.2:	Pioneer II – Robots	11
2.1.3(a)	Robot Mobil LEGO	13
2.1.3(b)	Laluan untuk robot	13
3.1.1	Contoh program utama LLWin	16
3.1.2	Blok grafik	16
3.1.3	Sub-program dan pengubahsuaian blok keluaran	17
3.1.4	Blok pemeriksa antaramuka	18
3.1.5	Blok penyambungan antaramuka	18
4.1.1	Blok sub-program	24
4.1.2	Sub-program lengkap	25
4.1.3	Blok grafik bagi keluaran	26
4.2.1	Pilihan menu A	28
4.2.2	Pilihan menu B	30
4.2.3	Pilihan menu C	32

4.2.4(a)	Pilihan menu D	33
4.2.4(b)	Operasi demo	34
4.2.5	Pilihan menu X	35
6.1	Paparan pilihan menu A	54
6.2:	Paparan pilihan menu B	55
6.3	Paparan pilihan menu C	56
6.4	Paparan pilihan menu D	57
6.5	Paparan pilihan menu X	57
6.6	Sistem pengangkutan tanpa wayar	58

SENARAI SINGKATAN

LLWin	-	Lucky Logic for Window
GUI	-	Graphical User Interface
RAM	-	Read Access Memory
EPROM	-	Erase Program Read Only Memory

BAB 1

PENGENALAN

1.1. PENGENALAN

Kehidupan manusia hari ini banyak bergantung kepada industri robot. Bermula di kilang-kilang, terdapat banyak robot-robot yang digunakan. Ini adalah untuk memudahkan kerja-kerja yang tidak dapat diselesaikan oleh manusia. Walaupun manusia dapat menyelesaikan masalah atau kerja tersebut, namun ia memerlukan masa dan tenaga yang lebih dalam menjalankannya. Oleh itu sebagai alternatif, robot telah direka untuk memudahkan kerja manusia. Robot dari segi bahasa adalah mesin yang dapat melakukan tindakan-tindakan manusia dan ia dijalankan secara automatik atau melalui kawalan jauh. Terdapat pelbagai jenis robot di dunia ini. Kepelbagaian robot ini akan menjadikan kerja manusia bertambah senang dan mudah.

Robot mobil telah dipilih sebagai projek sarjana muda kerana ia bersesuaian dengan kehendak masa kini yang memerlukan lebih banyak pergerakan seperti penghantaran, pemanduan dan sebagainya. Pada masa kini robot mobil telah banyak membantu manusia dari segi keperluan dan penggunaannya. Antara penggunaan yang lebih ketara adalah sebagai robot pencuci tingkap, pemandu pelawat, pengesan

kehadiran pencuri dirumah (pengawal) serta barang permainan bagi golongan kanak-kanak [1]. Untuk merealisasikan penggunaan tersebut, maka pihak bertanggungjawab seperti pihak unuversiti telah mengambil jalan untuk mencipta robot mobil untuk kegunaan masyarakat. Kualiti yang sangat menarik hasil daripada mobile robot ini telah menjadi pilihan kepada saintis dan perekacipta robot untuk menghasilkan rekaan yang lebih canggih serta berkebolehan. Kepelbagaian prinsip pergerakan dari segi kebolehan tayar dikawal, adalah bergantung kepada rekaan robot itu sendiri. Sama ada ia menggunakan perisian yang bersaiz besar atau kecil atau sekadar robot mobil yang biasa.

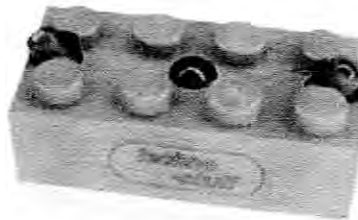


Rajah 1.1: Robot pemandu pelawat

Rajah 1.1 menunjukkan penggunaan robot mobil oleh manusia sebagai pemberi maklumat mudah alih. Ia merupakan robot pemandu pelawat yang mana akan membantu pelawat menuju destinasi yang dikehendaki mengikut keluasan kawasan liputannya. Pelawat hanya perlu menekan pada skrin yang disediakan dan maklumat akan dipaparkan. Seterusnya jika destinasi yang dinyatakan berada di kawasan liputan robot tersebut, ia akan memandu pelawat ke tempat terbabit. Ini menunjukkan bahawa manusia amat memerlukan bantuan daripada robot dalam membantu menyelesaikan masalah mereka.

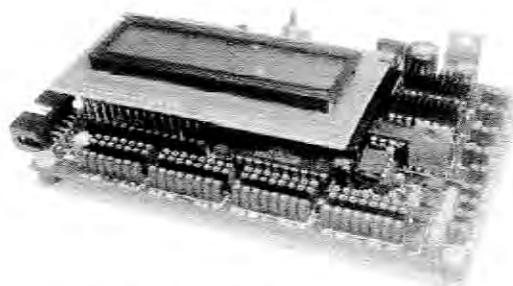
1.2 JENIS BLOK ROBOT MOBIL

Pada masa kini terdapat banyak jenis robot mobil yang dihasilkan. Ianya terdiri daripada blok LEGO, blok Fischertechnik dan sebagainya. Bagi jenis blok LEGO, terdapat banyak kajian yang telah dijalankan. Kajian yang meliputi keseluruhan sistem perisian serta perkakasan.



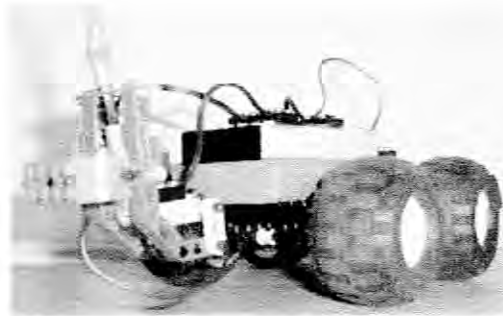
Rajah 1.2.1: Blok LEGO

Rajah 1.2.1 menunjukkan blok yang digunakan didalam membina sesuatu robot. Terdapat pengesan yang diletakkan tengah dan ditepi bahagian blok tersebut. Tidak semua blok LEGO yang digunakan akan mempunyai pengesan kecuali blok yang terbabit dalam rekaan sahaja. Setiap sambungan daripada blok LEGO ini akan menjadi suis kepada masukan antaramuka yang ditetapkan.



Rajah 1.2.2: AKSEN Board(Antaramuka Pintar)

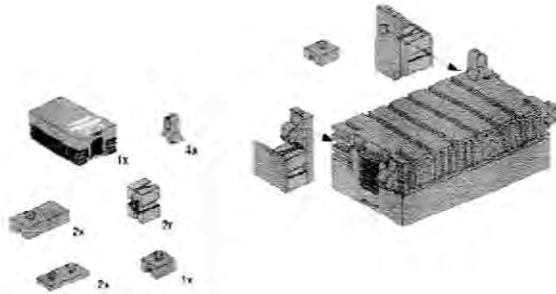
Rajah 1.2.2 menunjukkan contoh antaramuka yang digunakan apabila menggunakan blok LEGO ini. Antaramuka ini menyediakan dan menjadi perantaraan yang mudah kepada robot hasil daripada blok LEGO dengan masukan daripada pengesan dan juga suis. Antaramuka ini direka dengan dua kegunaan iaitu sebagai pengawal pergerakan robot serta sebagai server untuk pengesan dan suis. Selain itu terdapat lagi beberapa kegunaan lain iaitu sebagai port untuk 15 masukan analog seperti pengesan suhu, pengesan cahaya dan sebagainya.



Rajah 1.2.3: Robot mobil hasil blok LEGO

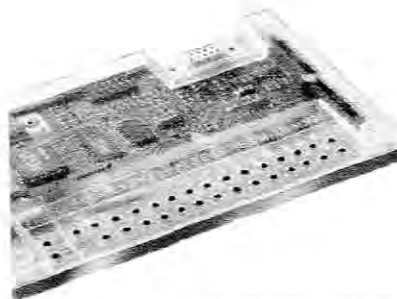
Rajah 1.2.3 adalah hasil daripada gabungan blok-blok LEGO. Pergerakan robot mobil ini di kawal oleh antaramuka pintar. Dengan menggunakan program tertentu yang dimuat turun keatas antaramuka pintar tersebut, maka robot mobil tersebut akan mulai bergerak berdasarkan kepada aturcara yang ditetapkan. Ini akan berlanjutan sehingga kesemua program itu tamat di baca oleh antaramuka pintar.

Seterusnya adalah menggunakan blok Fischertechnik. Blok-blok ini adalah berbeza dengan blok LEGO. Bagi menggunakan blok ini, ia memerlukan buku manual untuk pemasangan. Setiap sambungan akan melibatkan pengesan, suis, lampu dan sebagainya. Dalam



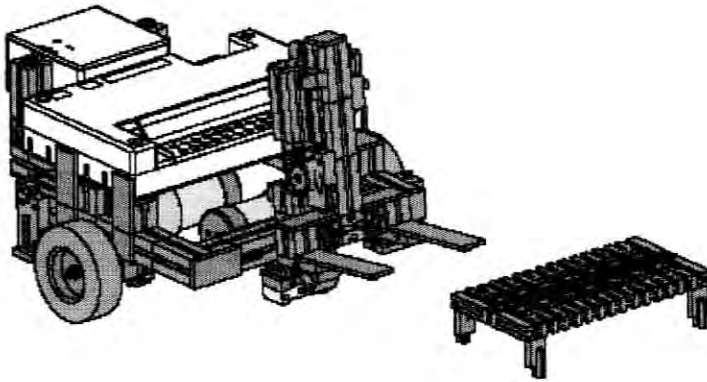
Rajah 1.2.4: Blok Fischertechnik

Rajah 1.2.4 menunjukkan pemasangan blok Fischertechnik yang mana perlu dirujuk pada buku manual pemasangan. Setiap blok yang dipasang terdapat pengesan dan juga suis.



Rajah 1.2.5: Antaramuka Pintar FischerTechnik

Rajah 1.2.5 diatas menunjukkan penggunaan antaramuka pintar oleh model Fischertechnik. Ia merupakan otak kepada robot mobil dengan memuat turun program keatasnya. Pergerakan robot dapat di lihat hasil daripada proses ini.



Rajah 1.2.6: Robot mobil hasil blok FischerTechnik

Rajah 1.2.6 menunjukkan hasil daripada gabungan blok-blok Fischertechnik. Pergerakan robot mobil ini di kawal oleh antaramuka pintar. Dengan menggunakan program tertentu yang dimuat turun keatas antaramuka pintar tersebut, maka robot mobil tersebut akan mulai bergerak berdasarkan kepada aturcara yang ditetapkan. Ini akan berlanjutan sehingga kesemua program itu tamat di baca oleh antaramuka pintar.

Selain daripada blok-blok yang dinyatakan terdapat lagi blok-blok lain yang boleh digunakan untuk menghasilkan robot mobil. Namun untuk menjalankan projek sarjana muda ini, model blok fischertechnik telah digunakan. Blok ini dipilih kerana ia menepati ciri-ciri yang dikehendaki seperti mudah dikendalikan, sambungan senang difahami dan antaramuka pintar yang sesuai dengan program yang hendak dijalankan keatasnya. Model yang dipilih adalah *Driverless Transport System* Sistem Pengangkutan Tanpa Wayar. Model robot mobil ini menarik dan mudah dikendalikan jika dibandingkan dengan model robot mobil yang lain.

1.3 OBJEKTIF PROJEK

Bagi menjalankan projek ini, beberapa garis panduan perlu di patuhi. Ini bagi memberi jaminan bahawa projek yang dilaksanakan akan terjamin tahap kualiti dan mutunya. Untuk mencapai kearah tersebut perlu ada tujuan yang akan memangkin projek ini berjaya sepenuhnya. Berikut adalah tujuan dan objektif yang perlu dicapai.

1. Untuk menjalankan bahasa/program C++ keatas FischerTechnik robot mobil.
2. Untuk merekabentuk pergerakan keatas FischerTechnik robot mobil
3. Untuk menganalisa kebolehan bahasa C++ diprogramkan keatas FischerTechnik robot mobil
4. Untuk memahami dengan lebih terperinci mengenai bahasa/program C++.
5. Untuk melepasi syarat pengijazahan Ijazah Sarjana Muda didalam kursus Elektronik Industri.

Projek sarjana muda ini perlu mematuhi setiap daripada objektif yang telah ditetapkan diatas. Jika ada diantara objektif tersebut yang tidak tercapai maka projek ini dianggap tidak berjaya sepenuhnya dan perlu mencari jalan penyelesaian untuk memastikan semua tujuan ini dipenuhi.

1.4 SKOP PROJEK

Kepentingan skop projek ini adalah untuk membuat pergerakan kepada FischerTechnik robot mobil berdasarkan program Visual C++. Dengan menggunakan program tersebut, robot mobil akan melakukan pergerakan mengikut setiap aturcara yang telah dibuat pada program. Seterusnya adalah membina satu program lengkap dalam program Visual C++. Satu program yang lengkap perlu dihasilkan untuk pergerakan robot ini. Jika program atau aturcara yang dibuat tidak lengkap, maka projek ini dianggap tidak sempurna kerana hasil yang akan didapati juga tidak menepati ciri-ciri tujuan projek.

Akhir sekali adalah merangkumi bahagian perisian dan perkakasan. Dua perkara ini saling berkaitan kerana tanpa perisian, perkakasan tidak dapat dijalankan. Begitu juga sebaliknya. Sebagai contoh, bagi perisian asal fischertechnik iaitu LLWin (Lucky Logic for Window) menggunakan GUI (Graphical User Interface) yang mana memang melibatkan susunan blok-blok pada perkakasan model tersebut. Ini akan memudahkan kerja untuk membuat program.

1.5 RINGKASAN TESIS

Dalam bab 1 telah dibincangkan tentang pengenalan terhadap robot, robot mobil, penggunaan robot mobil, jenis-jenis blok yang digunakan dan pemilihan jenis blok. Selain itu objektif kajian dan skop projek turut dibincangkan.

Dalam bab 2, perbincangan terperinci tentang kajian literatur dibuat. Kajian literature tertumpu kepada projek lepas yang ada kaitannya dengan projek sarjana muda ini. Melihat kepada proses menyusun fail serta Selain itu terdapat penerangan mengenai aturcara program Visual C++ pada projek yang lepas.

Dalam bab 3 melibatkan kajian tentang perisian dan perkakasan pada model Fischertechnik. Bermula dengan perisian LLWin dan seterusnya perkakasan model Fischertechnik. Kemudian melibatkan penerangan tentang sambungan terhadap model Fischertechnik yang digunakan. Akhir sekali adalah mengenai huraian fungsi yang mana melibatkan pengoperasian perkakasan Fischertechnik.

Dalam bab 4 melibatkan cara atau methodologi projek yang telah dijalankan. Rangka kerja yang bermula dengan kajian terhadap perisian LLWin dan di akhiri dengan carta alir untuk pembentukan awal program C++.

Dalam bab 5 menjelaskan tentang aturcara yang telah dibuat. Sebelum itu akan diterangkan tentang penggunaan fail-fail tertentu yang terdapat didalam proses pembuatan aturcara.

Dalam bab 6 membentangkan keputusan yang telah diperolehi hasil daripada projek yang dijalankan. Setiap keputusan dari bahagian tertentu akan dipaparkan dengan penerangan.

Dalam bab 7 merupakan kesimpulan tentang keseluruhan projek ini serta cadangan untuk memantapkan lagi projek untuk kajian dimasa depan.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

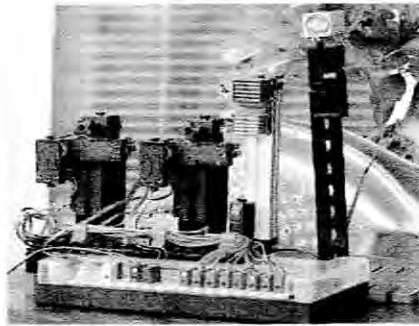
Projek ini adalah berdasarkan kepada penggunaan satu prototaip atau model yang dikenali sebagai FischerTechnik Module (robot mobil). Dengan menggunakan model ini sebagai antaramuka, aturcara C++ akan digunakan sebagai pengaturcara atau perisian bagi menggantikan LLWin. Perbincangan mengenai bagai mana kendalian di dalam perisian LLWin akan diterangkan di dalam Bab 3.

Seterusnya kajian ini bermula dengan melihat kepada projek-projek yang pernah dijalankan mengenai bagaimana aturcara C++ boleh digunakan terhadap antaramuka terdapat tiga kajian literatur yang diambil sebagai rujukan dalam menyiapkan projek ini. Anataranya adalah model Fischertechnik, model Pioneer dan model LEGO.

2.1 KAJIAN YANG PERNAH DIJALANKAN

2.1.1 ROBOT LAMPU BERKELIP

Rajah 2.1.1 menunjukkan robot lampu berkelip tidak menggunakan robot mobil sebagai antaramuka tetapi menggunakan satu robot yang mempunyai lampu sebagai keluaran. Sebagai masukan, ia telah memuat turun aturcara C++ ke atas FischerTechnik Modul dan hasilnya adalah lampu itu akan menyala mengikut arahan yang telah ditetapkan didalam aturcara. Teknik ini adalah berdasarkan kepada kelas CFishFace yang mana menjalankan aturcara C++ terhadap model FischerTechnik yang mudah iaitu menggunakan lampu sebagai keluaran.



Rajah 2.1.1: Robot lampu berkelip

Dibawah merupakan label bagi setiap masukan, keluaran dan juga komponen penting didalam FischerTechnik Module. Untuk memastikan bahawa tiada kesalahan pada sambungan, maka kaedah '*recheck*' lihat semula hendaklah dilakukan bagi mengelakkan ralat.

M1 : lampu merah

M2 : lampu kuning

M3 : motor yang menggunakan suis E5 dan suis E6

M4 : motor yang menggunakan suis E7 dan suis E8

EX : perintang cahaya

EY : perintang

E1 : suis

Setelah semuanya berada didalam keadaan yang baik dengan sambungan adalah betul, aturcara boleh dilakukan dan dimuat turun keatas FischerTechnik Module

2.1.2 THE PIONEER II

Seterusnya adalah projek yang dibuat menggunakan model Pioneer. Robot Pioneer II adalah berasal dari jenis robot mobil yang mempunyai dua tayar. Robot ini kecil dan pintar. Pereka bentuk bagi robot adalah Kurt Konolige. Beliau memasukkan komponen asas dalam merekacipta bahagian pengesan dan pemandu arah. Antara komponen asas yang digunakan seperti bekalan kuasa menggunakan bateri, pemacu motor, pengesan bersepadu dan serba sedikit aksesori tambahan lain. Semua komponen ini di kawal oleh antaramuka pintar yang akan memproses semua program yang dimuat turun keatasnya. Antaramuka pintar ini terdiri daripada berbagai sambungan. Antaranya adalah sambungan untuk muat turun program dari komputer kepada antaramuka pintar.

Robot Pioneer II di cipta dengan menggunakan Saphira yang dibangunkan bersama Colbert dan juga Pioneer simulator. Ini akan membolehkan ia direka untuk mengenal pasti rupa atau bentuk, mengatasi pelanggaran dan juga memandu arah sendiri. Sejak tahun 1998 Pioneer II telah menjadi bahan kajian untuk latihan praktikal dalam pelbagai aktiviti seperti tesis untuk pelajar diploma dan juga ijazah.

Asas untuk membuat perancangan bagi pergerakan, pengaturcaraan dan juga kawalan robot ini adalah merujuk kepada pengesan dan sistem penglihatannya, perbezaan pemanduan dan arah pergerakan.



Rajah 2.1.2: Pioneer II – Robots