

PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM PENCERAPAN DATA BERASASKAN  
SISTEM PELANTAR LINUX

Oleh  
Anuar bin Mustafa

Disertasi ini dikemukakan kepada  
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Sebagai memenuhi sebahagian daripada syarat keperluan  
untuk ijazah dengan kepujian

SARJANA MUDA KEJURUTERAAN (KEJURUTERAAN ELEKTRONIK)

Pusat Pengajian Kejuruteraan  
Elektrik dan Elektronik  
Universiti Sains Malaysia

Mac 2005

## ABSTRAK

Projek ini merupakan satu proses pembangunan aplikasi untuk mencerap data dengan menggunakan Linux sebagai sistem pelantar. Linux digunakan sebagai sistem pelantar utama untuk membina aplikasi penghasilan data, penghantaran data dan juga sebagai penganalisa data. Pembinaan proses-proses ini adalah dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan C sebagai bahasa pengaturcaraan utama. Di samping itu program-program sampingan yang lain yang telah sedia ada dalam sistem pelantar Linux yang dapat membantu dalam pembinaan sistem pencerapan data ini turut sama digunakan. Projek ini dihasilkan dengan tujuan untuk menganalisa data yang terhasil dalam masa nyata. Dengan kata lain projek ini dihasilkan dengan tujuan untuk menghasilkan satu aplikasi sistem pencerapan data yang dapat dihubungkan antara dua buah komputer dengan menggunakan sistem pelantar Linux sebagai medium utama. Sistem pelantar Linux digunakan selaras dengan penggunaannya yang semakin meluas dalam industri moden sekarang ini berbanding dengan sistem pelantar Window. Projek yang dihasilkan ini merupakan sistem yang dapat membaca data, memproses data yang diperolehi dan menyimpannya dalam storan utama. Sistem pencerapan data yang mudah ini merupakan proses dalam keadaan masa nyata yang akan mengumpul data dengan menggunakan proses simulasi penghasilan jujukan data, sistem perhubungan sesiri antara dua buah komputer, pemprosesan data yang diterima dan penyimpanan di dalam fail yang tertentu di dalam komputer.

## ABSTRACT

This project is about the development of an application for data acquisition by using Linux as the platform. Linux is used as a platform to develop applications on data logger, data communication and the analyse of data. The development of these processes is by using C programming language as the main programming. Other than that, some other programs in the Linux is used to help in the development of this data acquisition. The objective of this project is to analyse data on a real-time system. In other words, the development of this project is to create an application on data acquisition which can be connected between two computers by using Linux as the main platform. Linux is being used in conjunction with the widely used of Linux operating system in modern industries other than Windows operating system. The project that being developed can read a sequence of data, process the data received and save them in a file. This simple data acquisition system is a real-time system which consists of data collecting from a data generating simulation process, the serial communication between two computers, the data processing and the output storage in the computer.

## PENGHARGAAN

Saya bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya, saya berupaya untuk melaksanakan projek tahun akhir ini dan juga menyiapkan laporan sepertimana yang telah ditetapkan. Segala kesukaran yang ditempuhi sepanjang proses penyiapan projek tahun akhir ini dapat saya hadapi, namun tanpa bantuan dan sokongan yang tidak berbelah bahagi daripada pihak-pihak yang berkenaan tidak mungkin dapat saya dapat selesaikan projek tahun akhir ini dengan baik.

Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia projek tahun akhir saya iaitu Dr. Mohd. Rizal bin Arshad yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan projek ini. Tidak lupa juga diucapkan kepada bekas penyelia projek saya yang lama iaitu Dr. R. Badlishah bin Ahmad. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada kakitangan-kakitangan Pusat Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik di atas kerjasama yang tidak mengira masa yang telah diberikan oleh mereka sepanjang pelaksanaan projek tahun akhir ini.

Akhir sekali, terima kasih diucapkan kepada ahli keluarga saya terutamanya ibu dan bapa saya di atas dorongan dan bantuan yang dihulurkan dan juga tidak lupa juga kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam proses pelaksanaan projek tahun akhir ini.

## KANDUNGAN

ABSTRAK		ii
ABSTRACT		iii
PENGHARGAAN		iv
JADUAL ISI KANDUNGAN		v
BAB 1	Pengenalan	
	1.0 Pendahuluan	1
	1.1 Objektif	2
	1.2 Skop Kajian	2
	1.3 Kaedah Kajian	3
	1.4 Panduan Laporan	4
BAB 2	Kajian Ilmiah	
	2.0 Pendahuluan	6
	2.1 Linux	6
	2.2 Bahasa pengaturcaraan C	9
	2.3 GNU C Compiler	10
	2.4 Sistem perhubungan sesiri	11
	2.4.1 Perhubungan dua hala	12
	2.4.2 Perhubungan data dalam bentuk bit	12
	2.4.3 Perbandingan antara bit per saat dan baud	12
	2.4.4 Bit persamaan (parity bit)	12
	2.5 Kabel Penyambung RS-232	13
	2.6 Set data masukan	16
BAB 3	Perlaksanaan	
	3.0 Pengenalan	18
	3.1 Aplikasi sistem pencerapan data	18
	3.1.1 serialLib	18

	3.1.2	sdsLib	20
	3.1.3	sds	20
	3.1.4	deviceSim	21
	3.1.5	serialMC	21
	3.1.6	dataProcessor	22
	3.1.7	diskArchiver	22
BAB 4		KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	23
BAB 5		KESIMPULAN DAN CADANGAN LANJUTAN	
	5.1	Kesimpulan	39
	5.2	Cadangan lanjutan	39
RUJUKAN			40
LAMPIRAN A : CARTA ALIR			
		sds	41
		deviceSim	42
		serialMC	43
		dataProcessor	44
		diskArchiver	45
LAMPIRAN B : KOD SUMBER			
		serialLib.c	46
		sdLib.c	51
		sds.c	55
		deviceSim.c	59
		serialMC.c	66
		dataProcessor.c	73
		diskArchiver.c	76
		sds.h	80
		sdsLib.h	81
		serialLib.h	81

## ABSTRAK

Projek ini merupakan satu proses pembangunan aplikasi untuk mencerap data dengan menggunakan Linux sebagai sistem pelantar. Linux digunakan sebagai sistem pelantar utama untuk membina aplikasi penghasilan data, penghantaran data dan juga sebagai penganalisa data. Pembinaan proses-proses ini adalah dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan C sebagai bahasa pengaturcaraan utama. Di samping itu program-program sampingan yang lain yang telah sedia ada dalam sistem pelantar Linux yang dapat membantu dalam pembinaan sistem pencerapan data ini turut sama digunakan. Projek ini dihasilkan dengan tujuan untuk menganalisa data yang terhasil dalam masa nyata. Dengan kata lain projek ini dihasilkan dengan tujuan untuk menghasilkan satu aplikasi sistem pencerapan data yang dapat dihubungkan antara dua buah komputer dengan menggunakan sistem pelantar Linux sebagai medium utama. Sistem pelantar Linux digunakan selaras dengan penggunaannya yang semakin meluas dalam industri moden sekarang ini berbanding dengan sistem pelantar Window. Projek yang dihasilkan ini merupakan sistem yang dapat membaca data, memproses data yang diperolehi dan menyimpannya dalam storan utama. Sistem pencerapan data yang mudah ini merupakan proses dalam keadaan masa nyata yang akan mengumpul data dengan menggunakan proses simulasi penghasilan jujukan data, sistem perhubungan sesiri antara dua buah komputer, pemprosesan data yang diterima dan penyimpanan di dalam fail yang tertentu di dalam komputer.

## ABSTRACT

This project is about the development of an application for data acquisition by using Linux as the platform. Linux is used as a platform to develop applications on data logger, data communication and the analyse of data. The development of these processes is by using C programming language as the main programming. Other than that, some other programs in the Linux is used to help in the development of this data acquisition. The objective of this project is to analyse data on a real-time system. In other words, the development of this project is to create an application on data acquisition which can be connected between two computers by using Linux as the main platform. Linux is being used in conjunction with the widely used of Linux operating system in modern industries other than Windows operating system. The project that being developed can read a sequence of data, process the data received and save them in a file. This simple data acquisition system is a real-time system which consists of data collecting from a data generating simulation process, the serial communication between two computers, the data processing and the output storage in the computer.



# BAB 1

## PENGENALAN

### 1.0 Pendahuluan

Dalam sistem pencerapan data ini, terdapat beberapa proses yang memainkan peranan agar sistem pencerapan data itu berjaya. Proses-proses tersebut adalah proses pencerapan data itu sendiri, proses penghantaran data dari satu pangkalan ke satu pangkalan yang lain dan juga proses penganalisan data.

Sistem pencerapan data secara dasarnya adalah satu proses yang mana keadaan-keadaan dalam situasi sebenar disampelkan dan diterjemahkan ke dalam bentuk yang boleh difahami oleh mesin terutamanya sistem komputer. Dalam bahasa Inggeris ia dikenali sebagai *Data acquisition* ataupun *DAQ*, sistem pencerapan data biasanya melibatkan komponen-komponen seperti sensor, pemancar dan sebagainya yang dapat berfungsi untuk mengumpul data, isyarat gelombang dan sebagainya untuk diproses dan dianalisa dengan menggunakan komputer.

Proses penghantaran data merupakan satu proses perhubungan antara komputer. Dalam konteks projek yang telah dijalankan, penghantaran data adalah secara sesiri antara dua buah komputer. Proses perhubungan data antara komputer ini melibatkan proses pertukaran data digital. Ini melibatkan mesej yang mempunyai satu aksara sahaja ataupun mesej yang merupakan satu dokumen penuh. Pada masa sekarang, proses perhubungan data antara komputer turut menyokong penghantaran suara ataupun video secara digital melalui kamera web misalnya, maka dengan itu ia turut menyokong perhubungan antara manusia.

Proses penganalisan data adalah merupakan satu proses yang mana identiti-identiti tertentu data akan dikenalpasti. Kemudian setiap elemen data yang dianalisa akan dikategorikan dan dianalisa mengikut keperluan semasa.

Dalam konteks projek tahun akhir yang dijalankan ini, satu aplikasi sistem pencerapan data dibina untuk menghasilkan jujukan data yang tertentu, data-data tersebut akan dicerap melalui sistem perhubungan sesiri kemudian data-data tersebut akan diproses dan disimpan di dalam storan yang telah ditentukan di dalam komputer.

Kesemua aplikasi penghasilan jujukan data, penghantaran data, pemprosesan dan penyimpanan data ini dibina dengan menggunakan sistem pelantar operasi Linux.

### 1.1 Objektif

Matlamat penghasilan projek tahun akhir ini adalah sepertimana berikut:-

- i- memperkenalkan Linux sebagai salah satu sistem operasi utama selain Window yang turut mempunyai pelbagai aplikasi berguna yang setanding dengan Window dan kepentingan mempunyai pengetahuan berkaitan dengan Linux memandangkan ia banyak digunakan dalam industri-industri utama pada masa kini.
- ii- Merekabentuk proses untuk menghasilkan jujukan data yang dapat digunakan dalam sistem aplikasi pencerapan data
- iii- Merekabentuk proses untuk mewujudkan proses perhubungan antara komputer yang dapat berkomunikasi dan menghantar data yang dihasilkan secara sesiri ke satu komputer yang lain.
- iv- Merekabentuk proses yang dapat membaca data yang dihasilkan dan dihantar secara sesiri kemudiannya memproses dan menyimpan data yang diperolehi tersebut.
- v- Mewujudkan satu proses perhubungan sesiri antara dua buah komputer yang digunakan dengan menggunakan kabel penyambung RS-232.

### 1.2 Skop Kajian

Penghasilan aplikasi sistem pencerapan data yang berasaskan sistem pelantar operasi Linux ini melibatkan penggunaan beberapa aplikasi yang boleh diperolehi dari sistem operasi Linux. Antara aplikasi yang digunakan ialah pengubah bahasa C GNU (*GNU C Compiler*) dan bahasa pengaturcaraan C. Untuk itu pengetahuan yang mendalam dalam penggunaan kesemua aplikasi yang telah diterangkan di atas tadi adalah berguna dalam membantu kelancaran perjalanan projek ini. Maka dalam beberapa bulan yang pertama telah diperuntukkan untuk mendalami aplikasi-aplikasi yang tersebut.

Proses pertama yang dibina adalah berkaitan dengan penghasilan jujukan data yang tertentu. Maka kajian berkaitan dengan set-set data yang sesuai untuk digunapakai selaras dengan situasi dan persekitaran yang tertentu telah ditetapkan dalam proses pertama ini.

Proses yang kedua merupakan proses yang melibatkan sistem perhubungan sesiri antara dua buah komputer dengan menggunakan kabel penyambung RS-232. Kaedah dan turutan-turutan tertentu data-data dihantar dan dibaca dengan menggunakan pangkalan sesiri yang digunakan telah dikaji.

Proses yang seterusnya melibatkan proses membaca data-data yang diterima melalui proses perhubungan sesiri tadi, memproses data-data tersebut dan menyimpannya dalam storan di komputer.

### 1.3 Kaedah kajian

Penghasilan proses-proses untuk aplikasi sistem pencerapan data dengan menggunakan sistem pelantar Linux ini melibatkan kajian dalam pemahaman tentang bagaimana bahasa pengaturcaraan C dapat digunakan untuk memanipulasi proses penghasilan data-data, proses penghantaran data secara sesiri dengan menggunakan sistem penyambungan kabel RS-232, proses pemprosesan data dan juga proses penyimpanan data ke dalam komputer.

Proses perlaksanaan projek tahun akhir ini telah diberi tempoh selama 2 semester untuk disiapkan. Dalam semester yang pertama, proses pengumpulan maklumat-maklumat yang berkaitan dengan sistem pencerapan data dengan menggunakan sistem pelantar Linux telah dilakukan. Maklumat-maklumat yang dapat membantu dalam proses penghasilan sistem aplikasi pencerapan data dengan menggunakan sistem pelantar Linux ini dicari agar proses pembinaan aplikasi menjadi lebih mudah. Maklumat seperti bagaimana dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan C; jujukan data dapat dihasilkan mengikut spesifikasi yang dikehendaki, proses penghantaran data dengan menggunakan kabel penyambung RS-232 dapat dilaksanakan, proses komunikasi dengan menggunakan pangkalan sesiri pada komputer dapat ditetapkan dan proses bagaimana pemprosesan dan penyimpanan data-data yang diperolehi dapat dibuat.

Kemudian latihan dan tutorial yang berkaitan dengan penggunaan aplikasi-aplikasi dalam Linux seperti *GNU C Compiler* dan juga bahasa pengaturcaraan C dibuat untuk memantapkan proses pemahaman dalam melancarkan perjalanan projek tahun akhir ini.

Program-program yang mempunyai kaitan dengan bahasa pengaturcaraan C yang digunakan dikaji akan kod sumbernya untuk memperoleh pemahaman yang mendalam bagaimana satu-satu aplikasi itu beroperasi.

Seterusnya proses-proses yang mempunyai kaitan dengan sistem aplikasi pencerapan data dengan menggunakan Linux yang boleh dimuat turun juga dikaji dan diubahsuai bersesuaian dengan projek yang dilaksanakan. Setelah itu, aplikasi pencerapan data yang sepatutnya dilaksanakan dibuat mengikut panduan awal yang telah ditetapkan. Sepanjang penghasilan aplikasi pencerapan data ini, pengubahsuaian banyak dilakukan untuk membetulkan kesilapan-kesilapan yang ditemui dalam kod sumber proses yang dihasilkan untuk menghasilkan aplikasi ini.

#### 1.4 Panduan Laporan

Laporan ini terbahagi kepada beberapa bab yang utama. Bab yang pertama menjelaskan perihal tajuk, tujuan, skop kajian secara umum dan juga kaedah kajian.

Bab yang kedua iaitu perihal kajian ilmiah, menjelaskan tentang perisian-perisian yang digunakan dan teori-teori yang digunapakai dalam penghasilan aplikasi sistem pencerapan data ini. Bab ini dimulakan dengan penerangan ringkas berkaitan sistem pelantar operasi Linux, bahasa pengaturcaraan C dan penggubah bahasa C GNU,. Kemudian bab ini menerangkan serba sedikit berkaitan dengan sistem perhubungan sesiri antara komputer dengan menggunakan kabel penyambung RS-232. Akhir sekali, bab ini menerangkan tentang set data yang digunapakai dalam pembangunan proses penghasilan jujukan data ini.

Bab seterusnya iaitu bab berkaitan perlaksanaan yang menyentuh tentang segala perkara yang terlibat dalam melaksanakan hasil kajian ilmiah di atas. Bab ini menerangkan perihal perkara-perkara asas yang telah dibina sebelum kod-kod sumber untuk proses-proses yang dibangunkan ini terlaksana.

Bab keempat memberikan hasil keluaran yang telah diperolehi dan juga perbincangan yang berkaitan apabila melaksanakan proses-proses yang telah dibina ini.

Paparan antaramuka pengguna yang berkaitan turut dimuatkan di dalam bab ini. Setiap perubahan yang berlaku juga ditunjukkan dalam bab keempat ini.

Bab kelima iaitu bab yang terakhir, memuatkan kesimpulan dan cadangan lanjutan perihal pelaksanaan projek tahun akhir ini. Ia bertujuan untuk mengenengahkan perkara-perkara yang masih boleh dilakukan dan yang tidak dapat diselesaikan sepanjang pembinaan aplikasi ini dengan harapan agar pada masa hadapan aplikasi ini akan dapat diperbaiki lagi kelemahan yang ada dan ditingkatkan lagi mutunya.

## BAB 2

### KAJIAN ILMIAH

#### 2.0 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang sistem pelantar operasi Linux dan bahasa-bahasa pengaturcaraan yang digunakan, teori-teori yang digunakan dalam penghasilan aplikasi ini dan set data yang dipakai. Bab ini dimulakan dengan penerangan ringkas berkaitan Linux dan juga bahasa pengaturcaraan C. Kemudian penerangan berkaitan dengan penggubah bahasa *C GNU*. Akhir sekali bab ini turut menerangkan berkaitan sistem perhubungan data secara sesiri antara komputer dan juga berkaitan kabel penyambung RS-232.

#### 2.1 Linux

Linux merupakan sistem operasi berasaskan Unix yang boleh digunakan secara percuma tanpa memerlukan lesen penggunaan. Ia dibangunkan oleh Linus Torvalds dengan bantuan ramai pembangun perisian dari seluruh ceruk rantau dunia yang dibangunkan di bawah "*GNU General Public License*". Kod sumber untuk sistem operasi Linux ini boleh diperolehi secara percuma oleh semua pengguna dengan memuat turun dari internet melalui laman webnya.

Sistem operasi Linux pada asalnya dibina sebagai satu hobi sahaja oleh Linus Torvalds di Universiti Helsinki di Finland. Linus berminat dengan Minix iaitu satu sistem kecil Unix dan seterusnya dari sistem operasi tersebut, beliau berminat untuk membangunkan satu sistem yang dapat mengatasi sistem piawai Minix. Beliau memulakan kerja pembangunannya pada tahun 1991 dan sehingga kini sistem operasi Linux masih berkembang sejajar dengan perkembangan semasa dan keperluan pengguna komputer yang senantiasa berubah.

Selain dari kebolegunaan sistem operasi Linux ini secara percuma, fungsi, kesesuaian dan kekuatan sistem operasi ini membolehkan ia menjadi salah satu alternatif selain daripada sistem operasi yang dibangunkan oleh Microsoft. Syarikat-syarikat gergasi seperti IBM, Hewlett-Packard dan lain-lain dari duni komputer telah menyokong proses pembangunan berterusan Linux. Setelah lebih dari sedekad dari masa ia dilancarkan, kini

linux telah digunapakai di seluruh dunia sebagai pelantar pelayan utama. Penggunaannya sebagai sistem operasi dalam komputer di rumah dan juga di pejabat telah berkembang pesat. Linx juga boleh dimasukkan ke dalam cip mikro melalui proses yang dikenali sebagai “*embedding*” dan sejajar dengan peredaran masa, ia telah banyak digunakan dalam barangan-barangan moden kini (About the Linux Opeating System, <http://www.linux.org/info/index.html>)

Terdapat banyak sebab mengapa sistem operasi Linux lebih bagus daripada sistem operasi Window (Why Linux is Better than Windows, <http://www.reichel.net/opensource/linuxtop10.html>)

Pertama, dari aspek keselamatan; Linux merupakan perisian yang boleh digunapakai oleh semua atau dengan kata lain “*Open Source Software*” tetapi tidak bagi Windows. Kelebihan Linux dari aspek ini ialah dari segi peningkatan keselamatan, kebolegunaan dan kebolehpakaian. Ini kerana pengguna “*Open Source*” boleh dan berupaya untuk mengenalpasti dan membetulkan masalah dengan perisian yang digunakan dan seterusnya boleh memaklumkan pembetulan mereka itu untuk proses penambahbaikan Linux untuk masa hadapan. Tetapi “*Closed Source*” seperti Windows tidak boleh melaksanakan perkara yang sedemikian rupa.

Kedua, kadar skala penggunaan sistem operasi; sistem yang digunapakai di bawah sistem operasi Linux boleh dipakai sebanyak mana yang boleh tanpa mengira skala tanpa perlu membayar caj tambahan bagi setiap penggunaan semula sistem operasi Linux ke atas komputer-komputer yang lain. Tetapi dengan sistem operasi Windows, pengguna perlu membayar bagi setiap penggunaan semula sistem operasi Windows pada setiap komputer, stesen kerja (*workstation*), sistem pelantar pelayan (*server*) dan *cpu*

Ketiga, kuasa penggunaan; Linux dibina dengan falsafah pembinaan Unix yang mana aplikasi sistem adalah kecil dan dikhususkan. Hasilnya, sistem yang sangat berkuasa dan boleh diharap, terhad kepada keupayaan yang berasaskan imaginasi pengguna dan kebolehan mereka berintegrasi dengan aplikasi di dalam Unix. Falsafah Windows pula adalah untuk menghasilkan sistem yang tidak terhad tanpa sebarang perlindungan, terhad kepada berapa banyak aplikasi yang diletakkan pada sistem mereka oleh pengguna itu. Akibatnya, berlakunya peningkatan sistem yang kompleks dan kadang-kadang akan berlaku pertembungan aplikasi dalam sistem.

Keempat, kebolehharapan; sistem pembangunan Linux adalah lebih bagus berbanding Windows kerana fungsi operasi sistem yang kritikal diimplemenkan dalam satu kaedah tertentu yang mana ia takkan menyebabkan komputer tidak stabil dan akhirnya terganggu.

Kelima, keupayaan tambahan; di samping penambahan aplikasi tambahan dari Unix, Linux biasanya disertakan sekali dengan *Apache Webserver*, satu pelantar pelayan e-mail, kebohupayaan *router/firewall* dan juga *SQL database*. Penambahan yang sebegini pada sistem operasi Windows akan menelan belanja yang banyak. Walaupun ada perisian percuma yang boleh berfungsi sebagaimana perisian yang terdapat dalam Linux, namun apabila ia cuba disesuaikan dengan sistem Windows banyak fungsi yang telah hilang begitu saja.

Keenam, kebolehsesuaian; sistem operasi Linux adalah *POSIX Compliant* yang bermaksud sebarang aplikasi yang dibina untuk Linux boleh digunapakai pada sebarang sistem yang juga *POSIX Compliant*.

Ketujuh, sistem sokongan; untuk pengguna yang tidak serasi dengan komuniti *Open Source*, kualiti sokongan teknikal yang boleh mereka perolehi daripada internet adalah mengagumkan. Kebanyakan mereka yang bagus dan juga pakar dalam sistem operasi Linux sedia membantu mereka yang memerlukan bantuan yang tidak akan mengenakan sebarang caj atas perkhidmatan mereka. Tetapi dengan Windows atau perisian berbayar lain, sistem sokongan hanya percuma untuk satu jangkamasa tertentu dan nilainya pun tidak seberapa.

Kelapan, kepelbagaian sumber; sistem operasi Linux dihasilkan oleh pelbagai syarikat. Dengan itu ia memberikan kebebasan kepada pengguna untuk memilih dan menggunakan aplikasi yang sesuai dengan kehendak dan keperluan mereka. Windows merupakan produk yang dihasilkan oleh satu syarikat sahaja, *Microsoft Corporation*. Pengguna Windows tiada pilihan lain melainkan menggunakan apa yang telah disediakan oleh *Microsoft*.

Kesembilan, kadar peningkatan; sistem operasi Linux akan terus berkembang sejajar dengan masa berbanding projek tertutup seperti *Microsoft Windows*. Antara faktor yang menyumbang kepada proses perkembangan Linux adalah; adanya ramai pembangun yang aktif, kuantiti dan kualiti maklumbalas dari pengguna dan pembangun Linux, kitar pembangunan yang singkat dari kumpulan pembangun kepada pengguna akhir Linux.,



tiadanya campur tangan dari pihak korporat dalam proses pembangunan, dan juga pembangunan *open source* sistem sampingan yang sentiasa berlaku yang boleh digunapakai pada sistem Linux memberikan Linux keupayaan untuk berkembang dalam jangkamasa yang singkat.

Kesepuluh dan yang terakhir, sistem operasi Linux adalah percuma untuk digunakan oleh semua. Dan ia tidak mengenakan caj kepada sesiapa yang mengedarkan, memberikan sokongan dan mengambil keuntungan sedikit daripada aktiviti yang mereka lakukan. Sistem operasi Linux boleh dimuat turun dari internet secara percuma dan sebarang penambakan dan juga aplikasi-aplikasi tambahan boleh juga dimuat turun dan digunakan dalam sistem Linux tanpa sebarang bayaran tambahan.

Projek yang dijalankan ini menggunakan sistem operasi Linux versi Mandrake 10.

Di dalam sistem operasi Linux yang digunakan dalam pelaksanaan projek tahun akhir ini, beberapa perisian digunakan untuk membantu. Antaranya ialah bahasa pengaturcaraan C dan penggubah bahasa C GNU.

## 2.2 Bahasa pengaturcaraan C

C adalah bahasa yang versatil yang mana ia telah digunakan dengan sistem operasi UNIX semenjak pembinaannya. Ini kerana sistem UNIX itu sendiri dan kebanyakan program yang terdapat dalam UNIX juga menggunakan bahasa C.

Bahasa pengaturcaraan C telah ditulis oleh Dennis Ritchie di Makmal Bells pada tahun 1972 dan percetakan “The C Programming Language” oleh Kernighan dan Ritchie pada tahun 1978 telah mewujudkan satu revolusi dalam dunia komputer.

Pada tahun 1983, *American National Standards Institute (ANSI)* telah mewujudkan satu komuniti untuk membekalkan definisi yang menyeluruh dan moden bagi bahasa ini. Hasil daripada usaha ini, standard ANSI atau ANSI C telah diterbitkan pada tahun 1988. (Introduction to C Programming, <http://www.le.ac.uk/cc/tutorials/c/cccover.html>)

Bahasa pengaturcaraan C ini digunakan dengan meluas pada setiap masalah pengaturcaraan daripada sistem operasi sehinggalah ke sekecil-kecil aplikasi. Antara sebab kejayaan bahasa ini ialah; penggubah bahasanya (*compiler*) yang fleksibel, konsep pangkalan data yang standard, *operators* yang mantap dan pelbagai, *syntax* yang kemas, kebolehpayaan mengakses perkakasan apabila diperlukan dan sebagainya.

Bahasa pengaturcaraan C biasanya digunakan untuk sistem pembangunan kerja, biasanya dalam pembinaan sistem operasi. Bahasa ini digunakan kerana ia menghasilkan kod sumber yang boleh dijalankan pada kelajuan yang hampir sama dengan kod sumber yang ditulis dalam bahasa himpunan (*assembly language*).

### 2.3 GNU C Compiler

*GNU C Compiler* ataupun lebih dikenali sebagai *GCC* merupakan satu bahasa penyusun yang dihasilkan oleh *GNU Project*. Ia merupakan perisian percuma yang boleh dipakai semua. Ia merupakan penyusun (*compiler*) standard untuk sistem operasi bebas seperti Unix.

*GCC* merupakan perisian penyusun pilihan yang diperlukan untuk dilaksanakan atas komponen. Perbezaan pada penyusun yang awal menyebabkan kesukaran dalam menghasilkan kod sumber yang dapat disusun dengan betul pada semua penyusun dan penghasilan skrip yang dapat dilarikan pada semua pelantar. Tetapi dengan menggunakan *GCC*, *parser* yang sama dapat digunakan pada semua pelantar, maka jika kod sumber disusun pada satu pelantar, kebarangkalian untuk ia boleh juga disusun pada pelantar yang lain adalah tinggi. Walaupun mungkin kod sumber yang dijana akan berkelajuan rendah, namun potensi untuk mengurangkan kos pembangunan adalah tinggi maka ia adalah berbaloi.

Struktur paparan luar bagi *GCC* secara dasarnya adalah sama untuk penyusun Unix. Pengguna merujuk kepada program utama yang dinamakan *gcc*, yang menafsirkan arahan, hujah, dan juga menentukan penyusun bahasa apa yang boleh digunakan untuk setiap masukan fail. Kemudian ia akan melarikan pengumpul untuk keluarannya dan akan melarikan pematik untuk menghasilkan suatu aturcara yang sempurna.

Dinamakan *GNU C COMPILER* kerana ia hanya mengendalikan bahasa pengaturcaraan C sahaja.

Di dalam sistem pelantar Linux, *GNU C Compiler* boleh digunapakai dengan menggunakan aplikasi terminal (Rajah 2.1) yang serupa dengan sistem *DOS* pada sistem pelantar Windows.



Rajah 2.1 : Tetingkap aplikasi terminal untuk *GNU C compiler*

## 2.5 Sistem perhubungan sesiri

Hampir kesemua komputer IBM dan komputer-komputer biasa secara dasarnya dilengkapi dengan dua pangkalan sesiri dan satu pangkalan selari. Walaupun keduanya digunakan untuk perhubungan antara peranti luaran, namun masing-masing berfungsi dengan kaedah yang berbeza.

Pangkalan selari menghantar dan menerima data 8 bit pada satu-satu masa melalui 8 wayar yang berlainan. Ini membolehkan data dihantar dengan cepat, bagaimanapun kabel yang diperlukan menjadi lebih besar memandangkan bilangan wayar yang diperlukan. Pangkalan selari biasanya digunakan untuk menyambungkan komputer dengan pencetak dan jarang digunakan untuk operasi yang lain. Pangkalan sesiri menghantar dan menerima data 1 bit per masa dalam satu wayar. Walaupun ia mengambil masa 8 kali lebih lama untuk menghantar setiap *byte* data, hanya sebilangan wayar saja yang diperlukan berbanding dengan pangkalan selari. Biasanya, untuk perhubungan dua hala (*full duplex*)

hanya memerlukan 3 wayar yang berasingan iaitu untuk menghantar, menerima dan juga untuk isyarat bumi.

#### 2.5.1 Perhubungan dua hala

Pangkalan sesiri pada kebanyakan komputer adalah *full-duplex* yang bermakna ia boleh menerima dan menghantar data pada masa yang sama. Untuk membolehkan ia berlaku, pangkalan sesiri menggunakan laluan berbeza untuk menghantar dan menerima data. Ada sesetengah peranti sesiri hanya menyokong perhubungan satu arah yang bermaksud hanya dua wayar digunakan - laluan pemancar dan juga isyarat bumi.

#### 2.5.2 Perhubungan data dalam bentuk bit

Apabila proses penghantaran bit mula bermula, pemancar akan mula menghantar bit data yang sebenar. Ia mungkin data 5, 6, 7 atau 8 bit, bergantung kepada kuantiti yang telah dipilih. Kedua-dua pemancar dan penerima mesti menyetujui atas kuantiti data bit yang digunakan beserta dengan kadar *baud*. Hampir semua peranti memancarkan data dalam bentuk 7 atau 8 data bit.

#### 2.5.3 Perbandingan antara bit per saat dan *baud*

Unit *baud* dinamakan atas nama Jean Maurice Emile Baudot yang merupakan pegawai di *French Telegraph Service*. *baud* merujuk kepada kadar modulasi atau bilangan frekuensi laluan berubah keadaan. Situasi ini tidak selalunya sama dengan bit per saat. Jika dua peranti sesiri dihubungkan bersama dengan kabel sesiri maka *baud* dan bit per saat adalah perkara yang sama.

Dalam kes modem, ia adalah satu perkara yang berbeza. Ini kerana modem menghantar isyarat melalui laluan telefon, kadar *baud* ditetapkan ke nilai yang tertentu.

#### 2.5.4 Bit persamaan (*parity bit*)

Di samping proses penyegerakan yang diaktifkan dengan penggunaan bit mula dan bit akhir, bit tambahan yang dikenali sebagai *parity bit* turut sama digunakan dalam penghantaran data. Bit tambahan ini berfungsi untuk mengesan sebarang ralat dalam data

yang telah diterima melalui proses penghantaran awal. Bit genap, bit ganjil, bit tanda atau bit ruang boleh digunakan untuk tujuan ini.

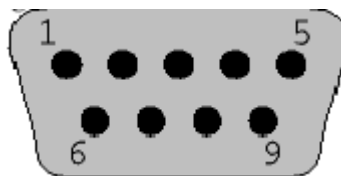
## 2.6 Penyambung RS-232

Penyambung RS-232 merupakan satu penyambung yang mudah, universal dan mudah difahami. Prinsip asas untuk panjang kabel yang diperlukan untuk penghantaran data adalah berdasarkan kelajuan data dan kualiti kabel yang digunakan.

Perhubungan data elektronik antara elemen boleh dibahagikan kepada dua kategori utama iaitu satu hujung (*single-ended*) dan pembezaan (*differential*). RS-232 merupakan kabel satu hujung, ia diperkenalkan pada tahun 1962 dan sekarang ia masih digunakan dengan meluas dalam banyak industri.

Bagi kebanyakan pemproses digital, peranti-peranti mempunyai keupayaan yang terhad. Secara tipikal isyarat *non-return zero* yang dihasilkan oleh komputer dan jarak untuk penghantaran adalah terhad. Oleh kerana projek tahun akhrit ini menggunakan penghantaran secara *DTE* ke *DTE*, maka kedua-dua peranti ini bertanggungjawab untuk menghantar dan menerima data. Kedua-dua peranti perlu kod skim yang sam dan di sini ia telah menggunakan isyarat *non-return zero*. Terdapat beberapa ciri penting bagi sesuatu antara muka iaitu; mekanikal, elektrik, fungsi dan prosedur.

Ciri-ciri mekanikal menunjukkan sambungan sebenar secara fizikal bagi *DTU* ke *DTE* (Rajah 2.2) , nama-nama pin yang utama pada RS-232 (Jadual 2.1) dan fungsi-fungsi bagi pin-pin penyambung RS-232 (Jadual 2.2)



Rajah 2.2 : Penyambung 9 pin RS-232

D – 9 PIN	Singkatan	Nama penuh
1	CD	<i>Carrier Detect</i>
2	RD	<i>Receive Data</i>
3	TD	<i>Transmitted Data</i>
4	DTR	<i>Data Transmitted Ready</i>
5	SG	<i>Signal Ground</i>
6	DSR	<i>Data Set Ready</i>
7	RTS	<i>Request To Send</i>
8	CTS	<i>Clear To Send</i>
9	RI	<i>Ring Indicator</i>

Jadual 2.1 : Nama-nama bagi pin-pin penyambung RS-232

Secara tipikal, isyarat dan pertukaran litar dilakukan di dalam penyambung jenis perempuan (*female*) ke pangkalan komunikasi. Ini adalah untuk proses penghantaran kuasa elektrik. Kuasa disediakan melalui soket dan dihantar ke dalam penyambung lelaki (*male*).

Dalam aspek ciri-ciri elektrik, adalah penting untuk diketahui perihai perubahan paras beza upaya dan masa. Kedua-dua peranti perlulah menggunakan kod yang sama, paras voltan yang sama dan juga kitar isyarat yang sama. Ciri elektrik ini akan menentukan kadar data dan jarak data yang boleh dihantar.

Merujuk kepada isyarat di antara kedua-dua *DTE* isyarat digital digunakan bagi kesemua pertukaran litar. Nilai yang ditunjukkan dalam keputusan adalah dalam bentuk binari. Voltan yang lebih daripada -3V dinyatakan sebagai 1 (*off*) dan voltan yang lebih rendah dari +3V dinyatakan sebagai 0 (*on*). Isyarat ini dinyatakan sebagai skim mod *non-return zero*. Antara muka ini sesuai pada kadar isyarat kurang daripada 20kbps pada jarak 15m.

Dari aspek ciri-ciri operasi, operasi RS-232 dikelaskan kepada bit-bit data, kawalan data, pemasa dan pembumian elektrik.

Aspek prosedur menentukan urutan untuk penghantaran data biasanya pada ciri-ciri operasi antara muka. Kabel RS-232 memenuhi semua ciri-ciri ini.

Walaupun pin-pin ini terdiri daripada 9 pin, namun di sini hanya menggunakan 3 pin sahaja iaitu pin 2, 3 dan 5. Pin 2 adalah untuk membolehkan isyarat data masuk ke laluan penghantaran manakala pin 3 pula adalah untuk isyarat keluar dari laluan penghantaran masuk ke dalam komputer untuk dipaparkan. Pin 5 dibumikan. Pin-pin yang lain tidak disambungkan kerana *handshaking* telah dilakukan di dalam aturcara yang digunakan. Isyarat data yang diwakilkan di sini ialah dwikutub seperti yang terdapat pada keputusan; +3V hingga +12V dinyatakan sebagai *on* ataupun keadaan “0” (*space*) sementara -3V sehingga -12V dinyatakan sebagai *off* ataupun keadaan “1” (*mark*). Namun terdapat komputer pada masa kini yang mengabaikan perwakilan negatif dan paras voltan kosong sebagai keadaan *off*. Keadaan *on* boleh didapati pada beza upaya positif. Ini bermakna litar dipicu dengan 5Vdc berupaya untuk membawa isyarat untuk dihantar ataupun diterima masuk ke dalam komputer.

Isyarat keluaran berada di antara +12V hingga -12V. Terdapat satu aras di antara +3V dan -3V yang direka untuk menyerap hingar yang ada. Data dihantar dan diterima pada pin 2 dan 3. *Data Set Ready (DSR)* ialah satu penentuan daripada *Data Set*. Biasanya *DTR* memberitahu kepada *Data Set* bahawa *DTE* adalah *on*. *Data Carrier Detect* menunjukkan data yang diterima. Jadual di bawah menunjukkan senarai lengkap fungsi-fungsi pin penyambung RS-232 ini.

Pin	Fungsi
<i>TD (Transmit Data)</i>	Data keluaran bersiri
<i>RD (Receive Data)</i>	Data masukan bersiri
<i>TD (Transmit Data)</i>	Data keluaran bersiri
<i>DCD (Data Carrier Detect)</i>	Apabila perkakasan mendapati adanya “pembawa” daripada perkakasan, maka pin ini akan diaktifkan.
<i>DSR (Data Set Ready)</i>	Ini memberitahu <i>UART</i> bahawa perkakasan bersedia untuk disambungkan
<i>DTR (Data Transmit Ready)</i>	Fungsi pin ini adalah bertentangan dengan <i>DSR</i> . Ia memberitahu perkakasan bahawa

	<i>UART</i> bersedia untuk disambungkan
<i>RTS (Request To Send)</i>	Pin ini memberitahu perkakasan bahawa <i>UART</i> telah bersedia untuk menukar data
<i>RI (Ring Indicator)</i>	Aktif apabila perkakasan mengesan isyarat dering daripada <i>PSTN</i>

Jadual 2.2 : Fungsi-fungsi pin penyambung RS-232

*Null modem* adalah satu konsep untuk menyambungkan antara dua *DTE* bersama-sama. Kaedah ini adalah paling biasa digunakan dalam penghantaran fail. Ini juga boleh digunakan dengan menggunakan sistem pembangunan mikropemproses.

Bagi pemasangan *null modem* ini, ia hanya memerlukan 3 wayar sahaja iaitu ke *TD*, *RD* dan *SG* dan dipasang terus walaupun menggunakan kabel yang panjang. Teori asas bagi operasi ini adalah mudah iaitu bertujuan untuk membolehkan kedua-dua komputer berinteraksi sesama sendiri menggunakan suatu perkakasan sebagai talian penghantaran. Apa saja data yang dihantar daripada komputer yang pertama mesti diterima oleh komputer yang kedua. *TD* disambung ke *RD*. Komputer kedua mestilah mempunyai set yang sama dan kedua-duanya mestilah dibumikan.

## 2.6 Set data masukan

Dalam pembinaan proses penghasilan jujukan data atau dengan kata lain, pensimulasi untuk membekalkan set jujukan data untuk digunakan dalam sistem aplikasi pencerapan data ini, set data yang telah ditetapkan digunakan.

Pensimulasi akan membekalkan set data masukan yang akan digunakan oleh sistem aplikasi pencerapan data ini untuk menghasilkan keluaran sebagaimana yang dikehendaki. Set data masukan ini disimpan dalam bentuk fail teks. Set data ini akan sentiasa dihantar mengikut masa nyata sehinggalah proses penghantaran jujukan data dihentikan.

Set data ini boleh diubahsuai mengikut keadaan yang dikehendaki bagaimanapun sistem aplikasi ini mempunyai sedikit kelemahan kerana ia perlu melalui proses *compiling* semula.



Berikut adalah contoh set data masukan yang digunakan untuk sistem aplikasi pencerapan data ini:

```
REACTOR_TEMP 2.3
WATER_TEMP 12.7
REACTOR_PRES -2.8
WATER_PRES 1.1
CONTROL_VALVE_POS 10
EMERGENCY_VALVE_POS 0
REACTOR_TEMP 2.7
WATER_TEMP 13.7
REACTOR_PRES -2.7
WATER_PRES 1.3
CONTROL_VALVE_POS 15
EMERGENCY_VALVE_POS 25
REACTOR_TEMP 2.3
WATER_TEMP 12.7
REACTOR_PRES -2.8
WATER_PRES 1.1
CONTROL_VALVE_POS 10
EMERGENCY_VALVE_POS 0
REACTOR_TEMP 2.9
WATER_TEMP 16.7
REACTOR_PRES -1.7
WATER_PRES 1.7
CONTROL_VALVE_POS 37
EMERGENCY_VALVE_POS 74
```

Set data ini akan diulang mengikut perjalanan masa. Parameter utama yang perlu disetkan untuk proses dalam aplikasi ini ialah REACTOR\_TEMP, WATER\_TEMP, REACTOR\_TEMP, WATER\_PRESSURE, CONTROL\_VALVE dan juga EMERGENCY\_VALVE. Parameter-parameter ini boleh diubah untuk diselaraskan dengan set data masukan yang digunakan.

## BAB 3 PERLAKSANAAN

### 3.0 Pengenalan

Aplikasi yang dibangun adalah bertujuan untuk membina satu aplikasi sistem pencerapan data yang berfungsi dalam keadaan masa sebenar dengan menggunakan sistem operasi Linux sebagai pelantar utama. Sistem pencerapan data mudah ini yang berfungsi dalam keadaan masa sebenar akan mencerap data melalui pangkalan perhubungan sesiri, memproses data yang diperolehi dan menyimpannya ke dalam bentuk fail dalam storan di dalam komputer. Satu proses simulasi untuk menghantar jujukan data dibina untuk dihantar melalui pangkalan sesiri. Perhubungan sesiri antara komputer yang terlibat dalam sistem pencerapan data ini melibatkan kabel penyambung RS-232.

### 3.1 Aplikasi sistem pencerapan data

Aplikasi sistem pencerapan data ini melibatkan beberapa proses utama dan juga pangkalan data.

- serialLib : pangkalan data yang berfungsi untuk mengendalikan sistem perhubungan dengan pangkalan sesiri
- sdsLib : merupakan pangkalan data untuk sistem data yang menghasilkan jujukan data
- sds : proses utama bagi sistem data yang dibina untuk berinteraksi dengan pengguna
- deviceSim : merupakan peranti simulasi yang dijalankan pada mesin simulasi
- serialMC : mengawal dan membanding data yang dihantar secara sesiri dan membaca pangkalan sesiri
- dataProcessor : memproses data yang diterima dari proses serialMC
- diskArchiver : menulis data ke storan komputer

#### 3.1.1 serialLib

Pangkalan data sesiri ini membekalkan set panggilan/*call* yang diperlukan untuk berinteraksi dengan pangkalan sesiri. Terdapat banyak kaedah untuk membuka dan

menutup pangkalan sesiri. Ada dua operasi asas iaitu *processed* dan *raw*. Di bawah operasi *processed*, aplikasi akan memeriksa jujukan data yang diterima, menterjemahkannya dan melaksanakan pelbagai tindakan berdasarkan masukan yang diterima, isyarat akan dihantar mengiringi proses yang dilakukan ke pangkalan. Sebagai contoh, jika proses pangkalan menerima aksara *break* semasa dalam operasi *processed*, satu isyarat akan dihantar ke proses yang berkaitan dengan pangkalan itu, tetapi jika dalam operasi *raw* ia tidak akan melakukan apa-apa kecuali membacanya dari peranti luaran dan menghantarnya kembali ke proses yang sedang berlangsung.

Untuk menggunakan pangkalan sesiri, langkah-langkah di bawah digunakan:

- membuka pangkalan sesiri
- menetapkan parameter-parameter tertentu
- membaca/menulis kepada peranti yang digunakan
- menutup pangkalan sesiri

Unix menetapkan piawaian untuk set panggilan untuk melaksanakan operasi ke atas pangkalan sesiri. Set panggilan piawaian Unix untuk berinteraksi dengan peranti adalah seperti di bawah:

- *open()* digunakan untuk membuka fail atau peranti
- *close()* digunakan untuk menutup fail atau peranti
- *read()* digunakan untuk mengambil maklumat dari peranti
- *write()* digunakan untuk menghantar maklumat ke peranti

Panggilan yang digunakan untuk memanipulasikan terminal:

- *tcgetattr()* digunakan untuk mendapatkan atribut terminal
- *tcspeed()* digunakan untuk menetapkan atribut terminal
- *cfsetispeed()* digunakan untuk menetapkan kelajuan masukan di terminal
- *cfsetospeed()* digunakan untuk menetapkan kelajuan keluaran di terminal
- *cfgetispeed()* digunakan untuk mendapatkan kelajuan masukan di terminal
- *cfgetospeed()* digunakan untuk mendapatkan kelajuan keluaran di terminal
- *tcdrain()* digunakan untuk menunggu kesemua data dihantar menerusi terminal
- *tcflush()* digunakan untuk mengosongkan samada *buffer* bagi proses terima atau proses hantar di terminal

- *tcflow()* digunakan untuk menahan atau menyambung kembali proses penghantaran data di terminal

Antara panggilan yang turut digunakan untuk melaksanakan perhubungan dengan proses:

- *serialOpen()* membuka pangkalan sesiri dalam operasi tertentu dan menyimpan spesifikasi awal yang telah ditetapkan
- *serialClose()* menutup pangkalan sesiri dan menggunakan kembali spesifikasi awal yang telah disimpan
- *serialSave()* menyimpan spesifikasi semasa perhubungan sesiri
- *serialRestore()* menggunakan kembali spesifikasi awal
- *serialSetRaw()* menetapkan pangkalan sesiri ke operasi *raw*

Dalam aplikasi sistem pencerapan data yang dibina, pangkalan sesiri beroperasi dalam mod *processed*. Pangkalan data ini menyediakan panggilan khas untuk menghantar isyarat khas ke proses dalam aplikasi. Pangkalan data ini digunakan oleh *serialMC* dan *deviceSim*.

### 3.1.2 sdsLib

Pangkalan data bagi sistem data ini mempunyai fungsi yang biasa dan menyediakan pautan yang konsisten kepada *shared resources* bagi sistem data. Dua *shared resources* yang utama dalam sistem data ini ialah segmen *message queue* dan *shared memory*. *Message queue* digunakan untuk menghantar mesej antara *serialMC*, *dataProcessor* dan *diskArchiver*. Manakala *shared memory* digunakan untuk menghantar maklumat tentang keadaan sistem antara proses *serialMC* dan proses *sds*. Samada pencerap data berfungsi atau tidak disimpan maklumatnya dalam segmen *shared memory* dan juga samada fail yang patut digunakan oleh pensimulasi disimpan di situ atau tidak. Jikalau mana-mana maklumat tersebut berubah, *serialMC* akan bertindak seadanya.

### 3.1.3 sds

*sds* adalah proses utama bagi sistem ini. Ia bertanggungjawab untuk memulakan proses-proses lain dalam sistem pencerapan data ini (*serialMC*, *dataProcessor* dan *diskArchiver*). *Sds* akan menghantar isyarat *TERM* kepada proses-proses ini jika pengguna

menentukan untuk sistem dimatikan. sd akan mengaktifkan segmen *shared resources* pada permulaan sistem dan akan membuang segmen *shared resources* pada akhir penggunaan sistem ini.

sds adalah proses yang akan berinteraksi dengan pengguna sistem. Pengguna boleh menetapkan isyarat “*toggle*” untuk memulakan atau pun menghentikan sistem pencerapan data, “*file*” untuk membolehkan pengguna menetapkan deviceSim menukar fail simulasi dan “*quit*” untuk mematikan sistem. (carta alir bagi sds di bahagian lampiran)

#### 3.1.4 deviceSim

deviceSim merupakan pensimulasi peranti dan ia berfungsi pada mesin simulasi iaitu mesin yang memproses data yang terhasil. deviceSim akan membaca sebaris data dari fail masukan dan menuliskannya pada pangkalan sesiri. Jika deviceSim menerima isyarat TSTP, ia akan membalikkan keadaan awal iaitu operasi menghantar data. Jikalau jujukan data sedang dihantar, ia akan dihentikan. Jikalau data bukan sedang dihantar, penghantaran jujukan data akan bermula. deviceSim juga akan membaca dari pangkalan sesiri. Jika deviceSim menerima data dari pangkalan sesiri ia akan menganggapnya sebagai fail baru dan akan cuba untuk menggunakan fail yang baru dinamakan sebagai fail simulasi. Jika ia gagal untuk mencari atau membuka fail baru, fail yang lama akan terus digunakan. Jika deviceSim menerima isyarat *STOP*, operasi yang sedang berjalan akan dihentikan. Operasi juga akan dihentikan apabila ia menerima isyarat *TERM*.

Proses deviceSim ini perlu dimulakan secara manual oleh pengguna. (carta alir bagi deviceSim di bahagian lampiran)

#### 3.1.5 serialMC

serialMC merupakan proses untuk mengesan dan mengawal proses sesiri. Proses ini terlaksana di mesin simulasi dan ia akan bermula hanya apabila diaktifkan oleh proses sds. serialMC akan membaca data dari pangkalan sesiri dan menyimpannya dalam paket data kasar bersama dengan tanda masa. Setiap paket data kasar akan diletakkan dalam *message queue* dan akan dihantar ke pemproses data.

serialMC turut memeriksa segmen *shared memory* dalam kala masa tertentu dan akan bertindakbalas terhadap sebarang perubahan pada segmen *shared memory*. Jika

keadaan pencerapan data berubah (contoh:*toggle*), arahan khas yang mengaktifkan isyarat *TSTP* akan ditulis pada pangkalan sesiri. Jika fail simulasi berubah, fail yang baru akan ditulis pada pangkalan sesiri supaya pensimulasi peranti dapat menerimanya dan mula menggunakannya. Jika isyarat *TERM* diterima, isyarat *STOP* akan dihasilkan untuk menghentikan sistem. (carta alir bagi serialMC di bahagian lampiran)

### 3.1.6 dataProcessor

*dataProcessor* akan menerima paket data kasar melalui *message queue*, menterjemahkan data yang diterima ke bentuk yang telah diproses berdasarkan struktur dalaman, menghasilkan paket data terproses dan kemudiannya menghantar paket data tersebut ke *diskArchiver* melalui *message queue*. Proses *dataProcessor* akan dihentikan apabila menerima isyarat *TERM*. (carta alir bagi *dataProcessor* di bahagian lampiran)

### 3.1.7 diskArchiver

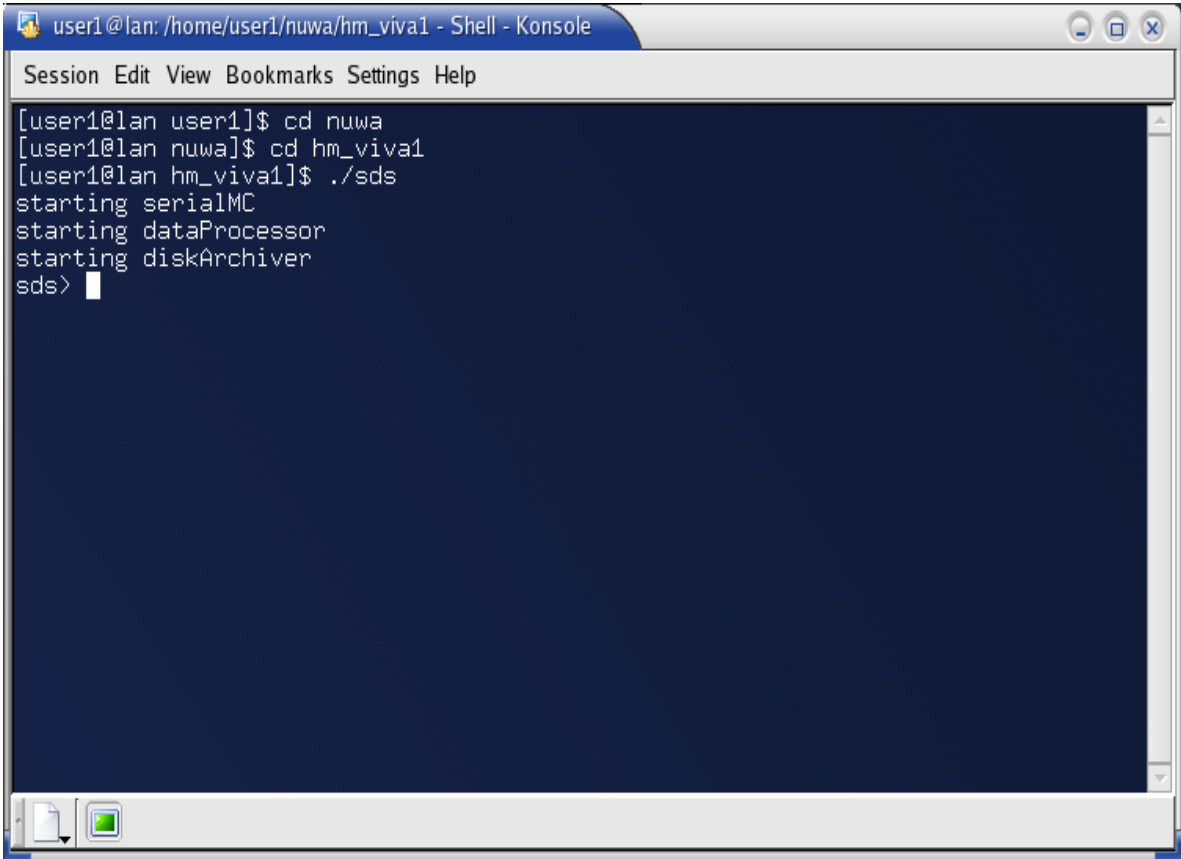
*diskArchiver* akan membaca paket data terproses dari *message queue* dan menyimpannya ke dalam storan komputer. Nama fail yang telah ditetapkan oleh *diskArchiver* adalah *archive\_out*, tetapi ini boleh diubah dengan menggunakan fungsi *-f*. Fail di dalam arkib adalah bentuk yang mudah, ia mempunyai tanda masa, nama pengukuran dan nilai pada masa tersebut. Proses *diskArchiver* akan dihentikan apabila isyarat *TERM* diterima. (carta alir bagi *diskArchiver* di bahagian lampiran)

## BAB 4

### KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

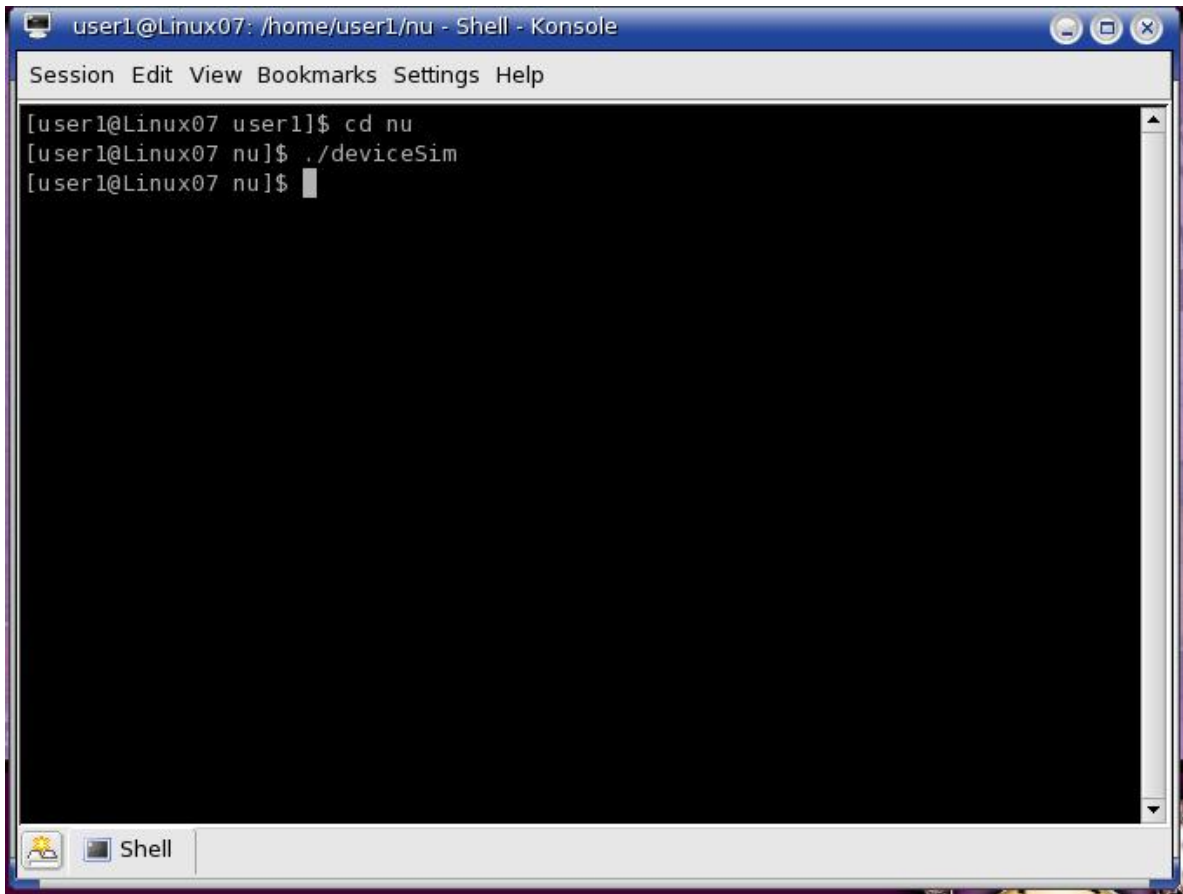
Berikut adalah contoh paparan daripada penggunaan aplikasi sistem pencerapan data yang dihasilkan:

- 1) Apabila pengguna memulakan sistem pencerapan data :
  - paparan pada mesin hos apabila proses sds diaktifkan :



```
user1@lan: /home/user1/nuwa/hm_viva1 - Shell - Konsole
Session Edit View Bookmarks Settings Help
[user1@lan user1]$ cd nuwa
[user1@lan nuwa]$ cd hm_viva1
[user1@lan hm_viva1]$ ./sds
starting serialMC
starting dataProcessor
starting diskArchiver
sds> █
```

- paparan pada mesin simulasi apabila proses deviceSim diaktifkan :



```
user1@Linux07: /home/user1/nu - Shell - Konsole
Session Edit View Bookmarks Settings Help
[user1@Linux07 user1]$ cd nu
[user1@Linux07 nu]$ ./deviceSim
[user1@Linux07 nu]$
```