

金曜日1限(09:00-10:45) ネットワークシステム管理 #01

たかさきこうや

始める前に

- 講義の資料と、その回の課題は
<http://www.cuc.ac.jp/~kohya/>
にアップされますので、適宜参照ください
- <https://www3.cuc.ac.jp/~kohya/>
に転送されるので、こちらのアドレスをブックマーク
(お気に入り追加)してくれてもOK

1

2

この科目は

- コンピュータとネットワークを「正常に」動かすためのシステムを構築、運用することができる人を育てる科目です

コンピュータが正常に動くとは…?

- 「通信ができない」スマホは、どの程度使い物になりますか？
- アプリを、通信機能なしで入れられる人、どれぐらいいますか？
 - 実は別途PCとかがあれば不可能ではない
- 入れられたとして、そのアプリは通信機能なしでどのぐらい遊べますか？
 - みんながスマホでよく使っているアプリの上位10個に、ネットワーク機能を使わないアプリ、ありますか？

3

4

スマホもコンピュータも

- 通信機能なしでは、満足に使えない時代になってしまった
- つまり「ネットワーク」が必要
- …なのだけれど、この「ネットワーク」を、効率良く、正常に使うのが実は難しい
 - みんな通信制限に苦しめられたりしたことない？

コンピュータとネットワーク

- 両者は切っても切れない関係になった
 - より正確には、コンピュータ上のソフトウェアやネットワーク上の通信も含まれる
- これらが協調し動いているものの総体を指してざっくり「システム」と言う
 - 「システム」の用語定義は割愛。広辞苑でも調べてください
- 「システム」が正しく動いていればそれでよいが、正しくない動きをすることもあ

5

6

システムが正しくない

- 自転車が「ちゃんと走らない」とき、私たちはよほどでない限り「何が原因か」が分かる
 - タイヤの空気が抜けてるとか
 - ハンドルが曲がってるとか
 - ブレーキが効かないとか
 - サドルの高さがあっていないとかクッションが効いてないとか
 - ライトが付かないとか
- ※直し方が分かるかどうか/直せるかどうか、はまた別

7

コンピュータとネットワークは

- つまり総体としての「システム」は、どこがおかしいのが簡単に判断できない
 - 悪いことに「おかしい」時に「完全にダメになるわけじゃない」「けど、なんか変」ということが往々にしてある
 - どうせダメなら全部ダメになってくれればいっそ諦めもつづくのに…なんて

8

素人さんが恐ろしいのは

- 「キミ、政策情報学部出身だったよね。これなんかおかしいんだけど直しておいてよ」
- 「ていうか、キミ、わが社のコンピュータ、全部任せるよ」
- …という展開が、容易に起こり得るところにある
 - あるいは実家の父ちゃん母ちゃんに「お前折角大学にやったんだし、こういう勉強もしてるんだろ」と言われたりとか
 - 親御さんに頼られることは悪いことじゃないとも思うけど

9

知るか！

- と言いたいのはよーくわかりますが、出身学部名は隠しようがない
- コンピュータが得意だとバレると、際限なく労働を押し付けられて自分の時間が消える、というのも、よくある話だけど…
- 「できない」より「できる」ならば、そして「できる」なら「より早くできる」に越したことがないのもまた事実

10

「ネットワークシステム管理」とは

- ネットワークとシステムを、適切に管理することが出来るようその「目線」を養う科目です
 - 管理とは、正常な状態を保ち、よりよい状態へと改善することを指します
 - 詳しくは広辞苑でも参照してください

11

ベースとなる考え方

- 「皆さんが、コンピュータとネットワークの問題を解決するための能力」を身につける
- 「コンピュータとネットワークを使って、皆さんの抱える問題を解決するための能力」を身につける

12

評価について

- 大学の科目なので、評価しないといけません
 - 点数をつけるのは苦手ですが、仕方ありません
- 平常点(講義内課題：通称「お題」と、複数回の中間課題、最終課題で採点します)
- 点数配分は到達度に応じて変化しますが、それぞれおよそ4-50% 2-30% 2-30% という理解でよいと思います

13

ただし

- あとから講義資料をべらっと眺めるだけでなとかなるような講義をするつもりもあんまりありません
 - 他の科目と内容が被ってる部分はあるので、既に理解していることをやる、ということはありません
 - 内容が多岐にわたります
 - 講義開始後30分が前回の復習に費やされる…なんてこともありません
 - その辺をご勘案の上、自主休講する場合は計画的に…

14

なんで点数付けるの苦手なの？

- 本職が教員ではないからです
 - 立場：非常勤講師
- 自己紹介
 - 名前：高崎航也
 - 勤務先：新宿にある某零細IT企業
 - 職種：ネットワークエンジニア/システムエンジニア/プログラマ/コンサルタント
 - 提案、設計、開発、運用なんかをするよ
 - 客先常駐とかもするよ
 - 年齢：ないしょ

15

非常勤講師とは？

- 期間が決まっているバイトみたいなもんです(身も蓋もない)
 - そういう教員、けっこういます
- CUCからもらってるお給料も **そんなに高くない**です
- 大学では、週1回、金曜日の1限にしかコマを持ちません
 - 研究室なんてものもないので、質問があるから尋ねて行こう、…なんてこともできません
 - なんかあったら、kohya@cuc.ac.jpにメールを

16

しかも、秋学期だけです

- CUCで今年の春学期、どういうトラブルや事件が起きたか、そしてどうオンライン講義を皆さんが進めてきたのか、まったく知りません
- 皆さんがどういうICT環境を有しているかも知りません

17

今の時点でご質問あれば受け付けます

- 〇〇みたいなことは扱いますか？的な？
 - 他に質問あれば、ご忌憚なくどうぞ
- 講義する僕とキャラが合わないな…とか生理的に受け付けられないな…とか単位シビアそうだな…とか思った人は、…ご自身で判断ください
 - まだ履修取消可能ですよね？

18

特筆事項

コロナ禍は僕たちの生活をどう変えたか？

19

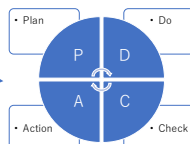
学校のみならず

- 企業もテレワークだのなんだのと、あれこれ大変
- まあ僕もコロナ禍以降、数えるほどしか会社行ってないです
 - 「客先に行くことが業務」であることを除いては自宅のできるので…
 - プログラミングとかドキュメント書きとか設計とか…
 - 給料？元々そんなに高くはないですが、特に減ってないです

21

答えの例

- 必要なネットワーク/システムを洗い出すこと
- 理想と現状とのギャップを埋めること
- 運用したうえで、問題点を洗い出すこと
- なんかこれに似てるね
 - 知ってる？
 - PDCAサイクル と言う



23

2020年2月以降

- 小中高校で、いくらかのオンライン授業が実施
- 大学はほぼ100%遠隔講義を実施
 - 自宅にネットワーク回線やジャブジャブ使えるスマホの回線
 - 遠隔講義を受けるPCや性能の良いスマホやタブレットやら
 - それらの設定。有線だの無線だの
 - アプリケーションの導入やら
- まあ、大変だっただろうと思います
 - 心中お察しします

20

さて問題

- 企業などの組織が『遠隔で業務を行う』と決め、あなたがネットワーク/システム担当だった場合

• **あなたが考えなくてはいけないこと、とはなんでしょう？**

22

特に、現状認識のために

- みなさんにはいくらかのネットワークツールを自分のPCに入れて貰います
- Windows 11 (or 10) を想定しています
 - HomeかProかにはこだわりませんが、Surfaceだと「自由にアプリが入れられない」ことがあるので大変だと思います
- Macを選んだ剛の者は、自力で頑張れ
- スマホだけで頑張れるか？という問いには
 - 講義を見て資料を見ながら、何で作業するんだろう？と心配にはなりません(だって大抵のスマホはシングルタスクだし…)

24

まずツール(2023/10/12現在)

- 来週までに、以下のツールを自宅PCにインストールすること
- Wireshark(と、WinPcap)
 - <https://www.wireshark.org/download.html>
 - 最新版は4.0.10
- TeraTerm
 - <https://ttssh2.osdn.jp/>
 - 最新版はTeraTerm 4.106
- WinSCP
 - <https://winscp.net/eng/download.php>
 - 最新版は6.1

今日の本題

そうは言っても
いきなりPC操作はしんどいので
今日は聞く話中心で…
(来週以降はPCを触ることが増えます)

25

26

2進数と16進数

- 私たちはふだん、物を数える時に10進法を使っている
- 10進法…10種類の数字(0-9まで)を1セットとして、数が足りなくなったら桁上がりする数の数え方
- Ex: なぜ人間は10進法を使っているの？

27

しかしコンピュータやネットワークは

- 2進法である
- 数を数える時に、「0」と「1」しか使わない数え方
- また、この数え方では、一桁の単位を「ビット(bit)」という
 - 10bitと言った場合、「0と1の何れかが入る箱が10桁分あるんだな」
考えればよい
 - 8bitという単位は、中でも良く使われるので、これを「1バイト(byte)」という
 - 4byteと言われたら、4x8で「32bitあるんだな」と考えればよい

28

コンピュータ内部での情報の取り扱い

- 電気が流れている状態を1、流れていない状態を0とする
 - つまり、onかoffかということ
 - 電気の強さで0-9までを表現しよう…とすると、電気は距離と抵抗で減衰するので意味が変わってしまう
 - 従って、コンピュータ内部では情報は0と1で現される
- でも、これじゃすぐ桁が足らなくなる
- 0と1をたくさん組み合わせよう

29

電気の強さを0-9までに区切るのはダメ？

- 電気の強弱そのものを信号にしようと思うと、減衰を考えないといけないから現実的ではない
 - もちろん、減衰の結果0になる、ということもあり得るので、信号を送受信するケーブルには「長さの制約」が必ず存在する
 - パソコン用のLANケーブルは、一般的に100m程度が「長さの限界」
 - HDMIは一般的に10m程度

30

桁

- ひとつの桁には、入ることが出来る数字の数が決まっている



31

余談:桁上がり

- 日本や中国では、単位は1万倍ごとに繰り返す(万進法)
 - いち じゅう ひゃく せん
いちまん じゅうまん ひゃくまん せんまん
いちおく じゅうおく ひゃくおく せんおく
いちちょう じゅうちょう ひゃくちょう せんちょう
- 対して欧米では、単位は千倍ごとに繰り返す(千進法)
 - One Ten Hundred
One Thousand Ten Thousand Hundred Thousand
One Million Ten Million Hundred Million
One Billion Ten Billion Hundred Billion

32

千進法と万進法

- 東洋では、数字を4桁ずつブロックにして区切る
 - 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
- 西洋では、数字を3桁ずつブロックにして区切る
 - 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
- ゆえに、3桁ごとに区切りマークである「,」が入っている

33

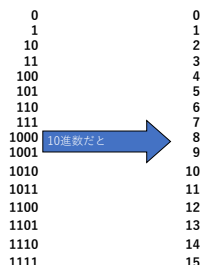
「単位：千円」の謎

- 欧米では数字を3桁ごとにカンマで区切る
 - 1,234,567,890 みたいに...
- 日本人にとっては数えづらいが、仕方ないので頑張れ
- ちなみに決算書とか会計報告で、「(単位：千円)」なんて書いてあったり「(単位：百万円)」などと書いてあるのは、この欧米の「千進法」で計算されているから

34

2進法

- それは数字を0と1しか使わない数え方



35

0と1(≡電気のon/off)を送るときに

- Onにする時間とoffにする時間は、それぞれ何秒にするかを決めておかないと、仮に「1秒間、ずっと電気onの状態が続いた」ときに「それが、1が30個送られてきたのか、1が600個連続して送られてきたのか」が分からない
 - 特に信号の送受信のためのケーブルが1本しかない場合は困る
- そこで、データの送信側と受信側で、「1秒間をいくつの箱(桁)に分割するか」を決める
 - 「1秒間を300個の箱に分割して送受信しましょう」という場合、それを「300bps(300 bits per second)」なんて定義する

36

現在の通信規格

- 有線LANの場合、1Gbpsが一般的な速度
- Gは、「ギガ」という意味
 - G(ギガ)はM(メガ)の1,000倍
 - M(メガ)はK(キロ)の1,000倍
 - K(キロ)は、普通の1,000倍
 - なので、1Gbps=1,000,000,000 bps=10億bpsとなる
- 無線LANの場合は、802.11ax規格で**最大**9.6Gbps
 - これで、具体的にどれぐらいのデータが送れるようになるのかは、次回以降やります
 - 勿論実際にはこんな速度はでない

37

例えば、みんなのスマホや回線

- 通信量が一か月あたり1,000メガ…という風に言う場合、それは「1,000メガ**バイト**」であることが多い
- メガ、というのは、キロの次の単位
- キロは1,000倍だよな?
 - 「1キログラムは、1,000グラム」
 - 「1メガグラムは、1,000キログラムであり、1,000,000グラム」
- 対して、通信速度が1,000メガという風に言う場合、それは「1,000メガ**ビット**/秒」であることが多い

38

でも、0と1だけだと見づらい

- 0と1しか使わないと、なんか無駄に桁数だけ多くなって、人間の視認性が低い
- そこで、2進数の桁数を4桁まとめて表現する「16進数」が考えられた

39

16進数

- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f
- の16個の数字（一部アルファベット）を使う

0000 = 0	1000 = 8
0001 = 1	1001 = 9
0010 = 2	1010 = a
0011 = 3	1011 = b
0100 = 4	1100 = c
0101 = 5	1101 = d
0110 = 6	1110 = e
0111 = 7	1111 = f

40

これを使うと

- 例えば、
 - 1111 1111 (255) は、ffと表現できる
 - 0110 0100 (100) は、64と表現できる
- ただし、64と書いたときに「10進数」なのか「16進数」なのか分からなくなるので、**0x64**と書く（16進数の場合）
 - xというのは「hexadecimal」（英語で「16進法」の意）が由来
 - 「ゼロ エックス ロクヨン」などと読む

41

さっきの話でいうと

- 2進数では、8桁ごとに区切るのがもっとも「見やすい」

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

- ↑これで「16bit」=「2Byte」だ

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

- ↑これだと「32bit」=「4Byte」

42

16進数だと2桁ごとに区切るのが一般的

- こんな感じ

F C 3 D E 8 0 9

- 16進数1桁で4bit、 2桁で8bit = 1Byte相当

43

たとえば、電話番号

- 千葉県千葉市は043-XXX-XXXX
- 東京都は03-XXXX-XXXX
- 今は10桁
- 携帯は11桁(ただし10桁だった時代もある)
- 郵便番号も、今は7桁だけど、昔は5桁だった
- こういう風に「桁が足らなくなる」ことを「桁あふれ」という

45

桁数が重要な理由

- 例えば生年月日欄に1998111 という数字を見たとき
- これが「1998年11月1日」なのか「1998年1月11日」なのか自信をもって判別できる人はいない
- なので
 - 「生年月日は8桁にしましょう」
 - 「年は4桁、月は2桁、日は2桁にしましょう」
 - 「もし月や日が1桁なら、頭に0をつけましょう」
- …などという、「相互に情報が一意に定まる」ための取り決めが必要になる

47

さて、数え方が決まったところで

- 私たちはよく「この番号を〇〇に割当てよう」みたいなことをする
- 学籍番号とかがそう
- その時に、必ず考えることがある
- 「割り当てる対象はいくつあるかな？」
- 「そのために、桁はいくつ必要かな？」

44

コンピュータとネットワークを使って

- 情報をやり取りする場合、この「桁数」がとても大事になる
 - 桁の中に納まる文字は、「0」か「1」限定
 - CUCの学籍番号みたいに、桁が7と決まってるので、桁の中に突然「a」とか「b」とかを採用しちゃうのとはわけが違う
- 送信側、受信側の両者の都合がある上に、それぞれが簡単に置き換えられない機械などであった場合、この「桁数」は容易に増やせなくなっている

46

で…その桁数は8桁でいいのか？

- いい
 - だって西暦はあと8千年近く4桁のままだし(※注1)
 - 月は1月から12月までしかない
 - 日も1日から31日までしかない
 - そしてそれは今後も不変(※注2)

48

…こんな感じに

- 情報をやり取りするときに、「そこに格納する情報の種類」を数えて「そのためにどれだけの桁(枠)が必要か」を考えることが、システムエンジニアリングの世界では頻繁に行われている
- これをしくじると、後で困ったことになる

49

例えば…

- 性別欄
 - 昔(昭和のころ)は、「男」か「女」しかなかったけど…
 - 最近はウェブ登録フォームで、「それ以外」の「性別」を見たこと、ない?
 - ジェンダー論についてはそーゆー授業を受けてください
- ざっくり言うと、0か1が入る「桁(枠)」が「1個」あれば昔は性別用のデータ領域は十分ってことになってたけど、今は違うよねという話

50

「やりとり」するものの例

- 文字
- 音声
- 画像
- 映像
- 総じてこれらをデータと呼ぶ
- それらは、先ほども書いた通り「0と1」に、なにがしかのルールに基づいて置き換えなくてはいけない

51

桁と通信

- 1秒間、電気がつきっぱなしだったとする
- それは、1秒の「1」が1個なのか、0.1秒の「1」が10個なのか分からない
- だから、1秒間に何個の「桁」を送るか決めておく
- その桁の「何番目から何番目」を見れば、何が分かる、という風に決めてあるので、桁が簡単に増減してしまうと猛烈に困る
- だから通信にはかならず「bps」という単位がつく
 - Bit per Second (1秒当たり)

52

他方メモリやHDDやSSDに

- データを記録する際には「bps」という単位はつかない
- ただし、データの読み書きをする際には、「bps」という単位がつく
 - そのSSDからデータを読み出す際に、1秒でどれぐらいのデータを転送できるか…という値
- データの記憶量の話なので、単位はbitではなくByteが用いられる

53

ただし微妙に罣があって

- HDDやSSDメーカーの言うところの「256GB(ギガバイト)」とは、記憶できるバイト枠が、 $256 \times 1,000 \times 1,000 \times 1,000 = 256,000,000,000$ ある、という意味
- 一方Windowsでは、1キロバイトのデータを記録するには1,024バイトの「枠」が要る…ということになっている
 - $1,024 = 2^{10}$ である
 - コンピュータの中では二進数で物事が処理されている
 - 1キロは1,000じゃなくて1,024にしておこう(その方が色々都合がいいから)

54

計算機の世界では

- 「1キロバイトのデータ」が、「1,000バイトのデータ」を指す場合と「1,024バイトのデータ」を指す場合がある
- 流石に区別がつかないのマス目ってことで、後者を「1キビバイト(KiB)」と呼ぶと国際的ルールで決まっている

55

この結果、Windowsにおいて

- 256GBのSSDはどう見えるか、というところ…
- $256 \times 1,000 \times 1,000 \times 1,000 \div 1024 \div 1024 \div 1024$
- ≈ 238.4 (ギガバイト)
- に見える

56

ために

- ジャスト1000バイトのテキストファイルとジャスト1024バイトのテキストファイルを作ってみよう
- その二つのファイルのプロパティを見た場合、どう見えるかを確認しよう
- ちなみに、アルファベットは1文字1バイト
- 「改行」は、1回につき2バイト消費する

57

さて、本日のお題

- ① 先に提示した「Wireshark」「TeraTerm」「WinSCP」というWindows用ソフトウェアをダウンロードし、インストールして起動するかどうかだけ確認しておいてください
 - それを使って何かするのは、次週以降でやります
- ② 皆さんの身の回りで「数字で管理されているもの」のうちもうじき「朽あふれ」してしまいそうな「もの」とそれが予測される「時期」を考えて例示してください
- ③ その他

58

③ の「その他」とは

- 講義を進めていくうえで、僕は皆さんのプロファイリングが出来ていません
 - 去年から遠隔講義を受けるにあたって、どんなことに困ったのか?
 - どんな事件やトラブルがあったのか?
 - そもそも皆さん、どこのゼミの所属でどのコースの選択者なのか?
- を、軽い気持ちで書いてください

59

提出先

- <https://www3.cuc.ac.jp/~kohya/> に貼っておきます
- 締切：直後の日曜日の23:59:59まで

60

残りの時間は

- 質疑応答の時間としますので、気楽に絡んでください

61