

Agenda

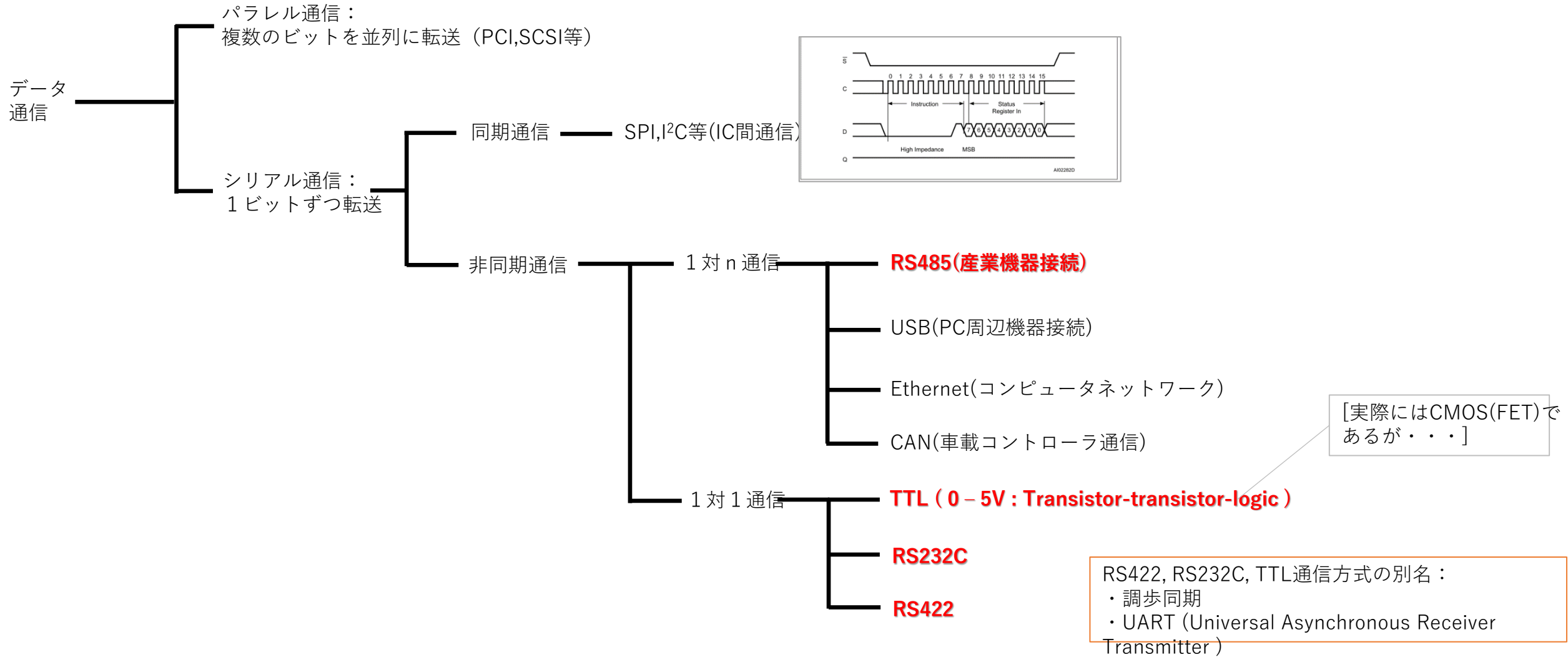
【鈴木様 12回目レッスンの実施内容】

- ・ 通信ツール画面から通信コマンド実行
- ・ 次回までの宿題
- ・
- ・ 次回レッスン1/11(土) 21:30- (仮)1/13(月) レッスン予定 21:30-
(2回目レッスン以降 基本的に 土曜日 21:30-)

前回の宿題

- ・ 通信ツール画面作成

代表的なデータ通信の種類と分類



UART通信の電気的特性

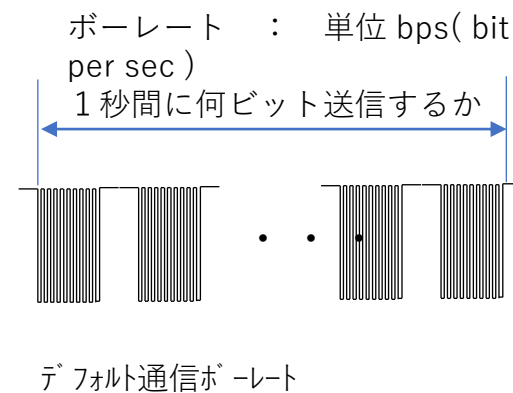
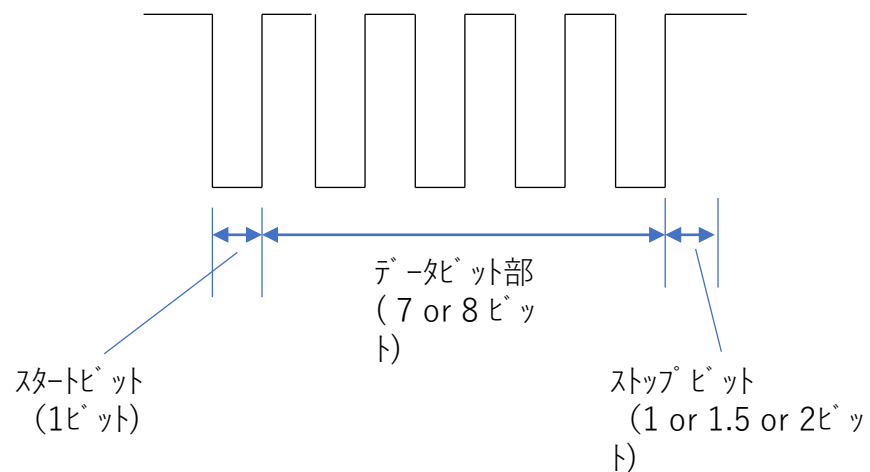
	TTL(0-5V)	RS232C	RS422
回路	<div> <div>マイコン側</div> <div>TXD</div> <div>RXD</div> <div>汎用バッファIC</div> </div>	<div> <div>PC側</div> <div>Dsub-9P</div> <div>DCD 1</div> <div>RXD(L) 2</div> <div>TXD(L) 3</div> <div>DTR 4</div> <div>S.GND 5</div> <div>DSR 6</div> <div>RTS 7</div> <div>CTS 8</div> <div>9</div> <div>ADM3202</div> <div>3.3V</div> <div>マイコン側</div> <div>TXD</div> <div>RXD</div> <div>専用IC必要</div> </div>	<div> <div>専用IC必要 (差動方式)</div> </div>
H/L 認識電圧	<div> <div>H: +2.5V以上</div> <div>L: +1.5V以下</div> </div>	<div> <div>H: +4 ~ +15V</div> <div>L: -4 ~ -15V</div> </div>	<div> <div>+と-との差 (A/Y と B/Zの差)</div> <div>H: +0.2 ~ +5V</div> <div>L: -0.2 ~ -0.5V</div> </div>
価格	安い		
通信距離	短い		
耐ノイズ性	低い		

ここまでH か Lかを認識する電圧の違い
(1ビットの認識)

通信データとしての最小単位：1バイト = 7 or 8 ビット

(2^7-1 : 0 ~ 127 / 2^8-1 : 0 ~ 255)

1バイト送信時の
データビット構成



ここまで1バイトを認識するための通信書式

1 バイトデータ：バイナリとASCIIの違い

- 例：文字 A を送る時実際には何を送信しているか

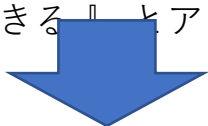


データビットが8ビットの時、0～255の数値として認識できる。



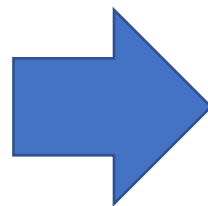
『文字Aを意味する数値を全世界で共通にすれば、その数値が』

文字であると認識できる』とアメリカ人が考えた



A～Z, a～z, 0～9(文字としての) 及び 制御文字(改行等)を

アメリカ人が標準化した



American **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange
(発音：アスキー)

ASCII文字コード

文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進	文 字	10 進	16 進
NUL	0	00	DLE	16	10	SP	32	20	@	64	40	P	80	50	`	96	60	p	112	70
SOH	1	01	DC1	17	11	!	33	21	A	65	41	Q	81	51	a	97	61	q	113	71
STX	2	02	DC2	18	12	"	34	22	B	66	42	R	82	52	b	98	62	r	114	72
ETX	3	03	DC3	19	13	#	35	23	C	67	43	S	83	53	c	99	63	s	115	73
EOT	4	04	DC4	20	14	\$	36	24	D	68	44	T	84	54	d	100	64	t	116	74
ENQ	5	05	NAK	21	15	%	37	25	E	69	45	U	85	55	e	101	65	u	117	75
ACK	6	06	SYN	22	16	&	38	26	F	70	46	V	86	56	f	102	66	v	118	76
BEL	7	07	ETB	23	17	'	39	27	G	71	47	W	87	57	g	103	67	w	119	77
BS	8	08	CAN	24	18	(	40	28	H	72	48	X	88	58	h	104	68	x	120	78
HT	9	09	EM	25	19	)	41	29	I	73	49	Y	89	59	i	105	69	y	121	79
LF*	10	0a	SUB	26	1a	*	42	2a	J	74	4a	Z	90	5a	j	106	6a	z	122	7a
VT	11	0b	ESC	27	1b	+	43	2b	K	75	4b	[	91	5b	k	107	6b	{	123	7b
FF*	12	0c	FS	28	1c	,	44	2c	L	76	4c	\	92	5c	l	108	6c	|	124	7c
CR	13	0d	GS	29	1d	-	45	2d	M	77	4d	]	93	5d	m	109	6d	}	125	7d
SO	14	0e	RS	30	1e	.	46	2e	N	78	4e	^	94	5e	n	110	6e	~	126	7e
SI	15	0f	US	31	1f	/	47	2f	O	79	4f	_	95	5f	o	111	6f	DEL	127	7f

0(ゼロ) を数値0として送信する：バイナリ送信

0(ゼロ)を文字'0'(数値48)として送信する：ASCII送信

1 バイトデータ： バイナリとASCIIの違い（メリット
デメリット）

バイナリ送信のメリット : 転送効率が良い
(例：数値の100を送信するときは1バイトデータの100を送信
すればよい)

ASCII送信のメリット : 数値と文字が混在して送信できる。
制御文字（改行, STX(通信開始), ETX(通信終了) 等）が送信
できる。

ASCII送信のデメリット : 転送効率が悪い
(例：数値の100を送信したい場合は、文字 '6', '4')
(10進数の100は16進数で0x64) の2バイト送信必要)

まとめ

通信ができるためには

- ① 電気的特性(TTL / RS232C / RS422)が一致している必要がある
- ② 通信書式 (1 バイトのデータ構成: ボーレート, データビット数, ストップビット数, パリティ) が一致している必要がある
- ③ 通信手順 (データの始まり、終わりの認識方法 (STX,ETX)、データ整合性のチェック方法(BCC),その位置) が一致している必要がある
- ④ 通信コマンドの認識が一致している必要がある
- ⑤ 引数、データの意味合いの認識が一致している必要がある

OSI参照モデル

階層	名称	役割
上位層	第7層 アプリケーション層	ユーザーが直接操作するアプリケーション・ソフトに関する取り決め
	第6層 プレゼンテーション層	通信のためのデータ形式とアプリケーション層でユーザーが取り扱うデータ形式(文字コード, 圧縮方式, 暗号化方式など)を相互に変換するための取り決め
	第5層 セッション層	アプリケーションごとに、送信者と受信者が互いの存在を確認してからデータを送り合う(セッションの確立)するための取り決め
下位層	第4層 トランスポート層	ネットワーク層以下の層で伝送されるデータが確実に受信者に届いていることを保証するための取り決め
	第3層 ネットワーク層	中継装置(ルーター)を経由して、データを最終的に目的地まで伝送するための取り決め
	第2層 データリンク層	同じ種類の通信媒体(電線, 光ケーブル, 無線など)で直接つながっているコンピュータ同士でデータを伝送する際の取り決め
	第1層 物理層	通信媒体に応じた信号の種類・内容やデータの伝送方法に関する取り決め

④⑤ → アプリケーション層、プレゼンテーション層

③ → セッション層

①② → データリンク層、物理層

学習項目と順序

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習、C++~~/C#言語の学習

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法

C#を優先的に

外部ライブラリを使用しない
シリアル通信から

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習、C++~~ **C#言語の学習**

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法

分類		
入門	ビルド環境, クラス基本, メソッド, 条件分岐, 繰り返し コレクション, スコープ, 名前空間, 例外処理	
基礎	DLL分割, 継承, インターフェース, LINQ, ラムダ式, 非同期処理	

0. C#, 1. C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

分類		備考
入門	ビルド環境, クラス基本, メソッド, 条件分岐, 繰り返し コレクション, スコープ, 名前空間, 例外処理	
基礎	DLL分割, 継承, インターフェース, LINQ, ラムダ式, 非同期処理	



https://www.amazon.co.jp/dp/4798068330/ref=sspa_dk_detail_4?psc=1&pd_rd_i=4798068330&pd_rd_w=lmyoR&content-id=amzn1.sym.f293be60-50b7-49bc-95e8-931faf86ed1e&pf_rd_p=f293be60-50b7-49bc-95e8-931faf86ed1e&pf_rd_r=M4E58164FK419A1HWWX07&pd_rd_wg=Voomt&pd_rd_r=407ab2f4-2efc-429e-822b-54b79e44e096&s=books&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9kZXRhaWw



https://www.amazon.co.jp/%E7%8B%AC%E7%BF%92C-%E7%AC%AC5%E7%89%88-%E5%B1%B1%E7%94%B0-%E7%A5%A5%E5%AF%9B/dp/4798175560/ref=sr_1_1?__mk_ja_JP=%E3%82%AB%E3%82%BF%E3%82%AB%E3%83%8A&crd=14SDVRZ44VTI1&dib=eyJ2IjojMSJ9.KLbcJQ5w4wKhILB0rzBvvtrszgIrFMhCQFwsUVfkqq2q27Cnl86VQLzdjSvJJUboTUNApn87RRsDeNs9hLegTrvLp1UlnRv-XkhawVatQcojKTuk4Bpt3nnFbKFP16gGhKqW22PNdCaho03szgHJI5GkSGrb8kCsPeoUjVJ2vGjE_8i5fmHH7M69V4TVztXH_VmZbv00KeiNdFtOL-tejti5X8VIVAS_YupsmX_Y8bSRdJ_80leDSFUHpwpaFTIfvvhidRHRuVuNhs5O0chSLwh07v8lYsch4pF65BYVKzKU.crq0fsCfNRZJPuzvPtyRHIO3S8-BZyqkvzI6UlyMgXs&dib_tag=se&keywords=C%23+%E7%8B%AC%E7%BF%92&qid=1726448554&srefix=c+%E7%8B%AC%E7%BF%92%2Caps%2C212&sr=8-1

2. UART

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習~~、~~C++~~/**C#言語の学習**

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法



3. 4. VISA

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習~~、~~C++~~/**C#言語の学習**

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: **VISA**の使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）を**WINDOWS**ネイティブアプリケーションから自動測定(**VISA**ライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法



▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習~~、~~C++~~ **C#言語の学習**

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法



InfluxDB



Grafana



- Windowsローカルにdockerで構築
- InfluxDBには.NETドライバ有り

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習~~、~~C++~~/**C#言語の学習**

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法



- ・『gitによるソースコード管理』手法を学習したいか
『ソフトウェア開発フロー』を学びたいかでGitLabである必要であるかが変わる。

前者であればGitLabは単なるリモートリポジトリなのでSAMURAI教材ベースのGitHubでよいのでは？

期間

▼やりたいこと

0, ~~C言語の復習~~、~~C++~~/C#言語の学習

1, C# WINDOWSネイティブアプリケーションの開発

2, UART(RS232C, RS422等)でPCに接続した機器をWINDOWSネイティブアプリケーションから制御

3, 計測器ライブラリ: VISAの使い方

4, LANでPCに接続した計測器（電源、オシロスコープ、ロガー、電子負荷等）をWINDOWSネイティブアプリケーションから自動測定(VISAライブラリを使って)

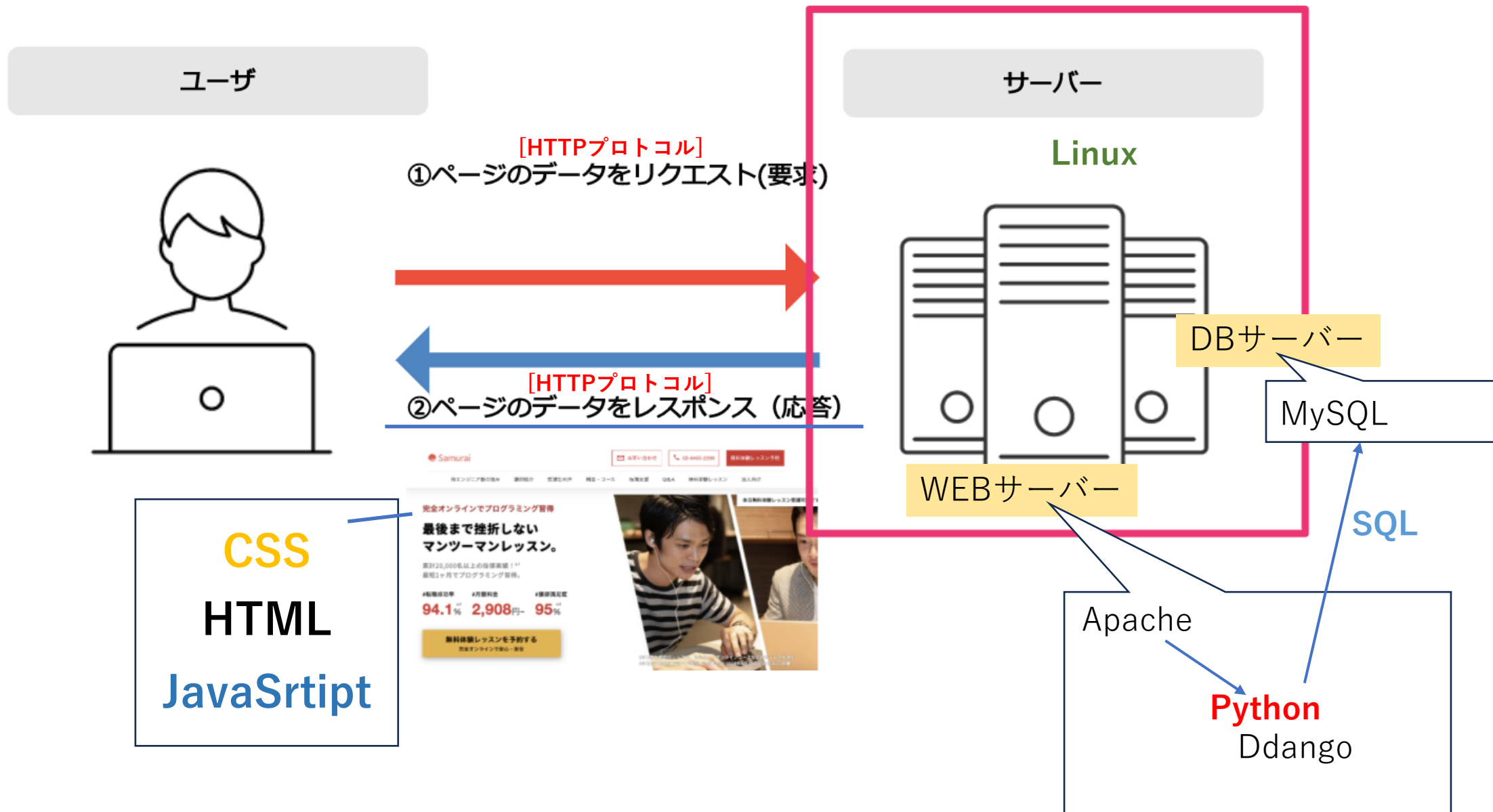
5, それぞれ別々のインターフェースから測定したデータをデータベース(influxDB)に保存し、Grafanaで表示する

6, Git/Git labでのversion管理方法

- ・ 必要な学習期間は現在の知識, ポテンシャル, どこまで深く学習するかで変わってくる
- ・ 1～2時間/日 => 約10時間/週 でプログラミング経験が少ない場合、一般論として3～4ヶ月で終わらせるのは困難。

項目	推定学習時間
C#	100H
UARTとそのアプリ	50H
VISAとそのアプリ	50H
influxDB, Grafana	50H
Git	20H

約270H : $270 / 40 = 6.7$ ヶ月



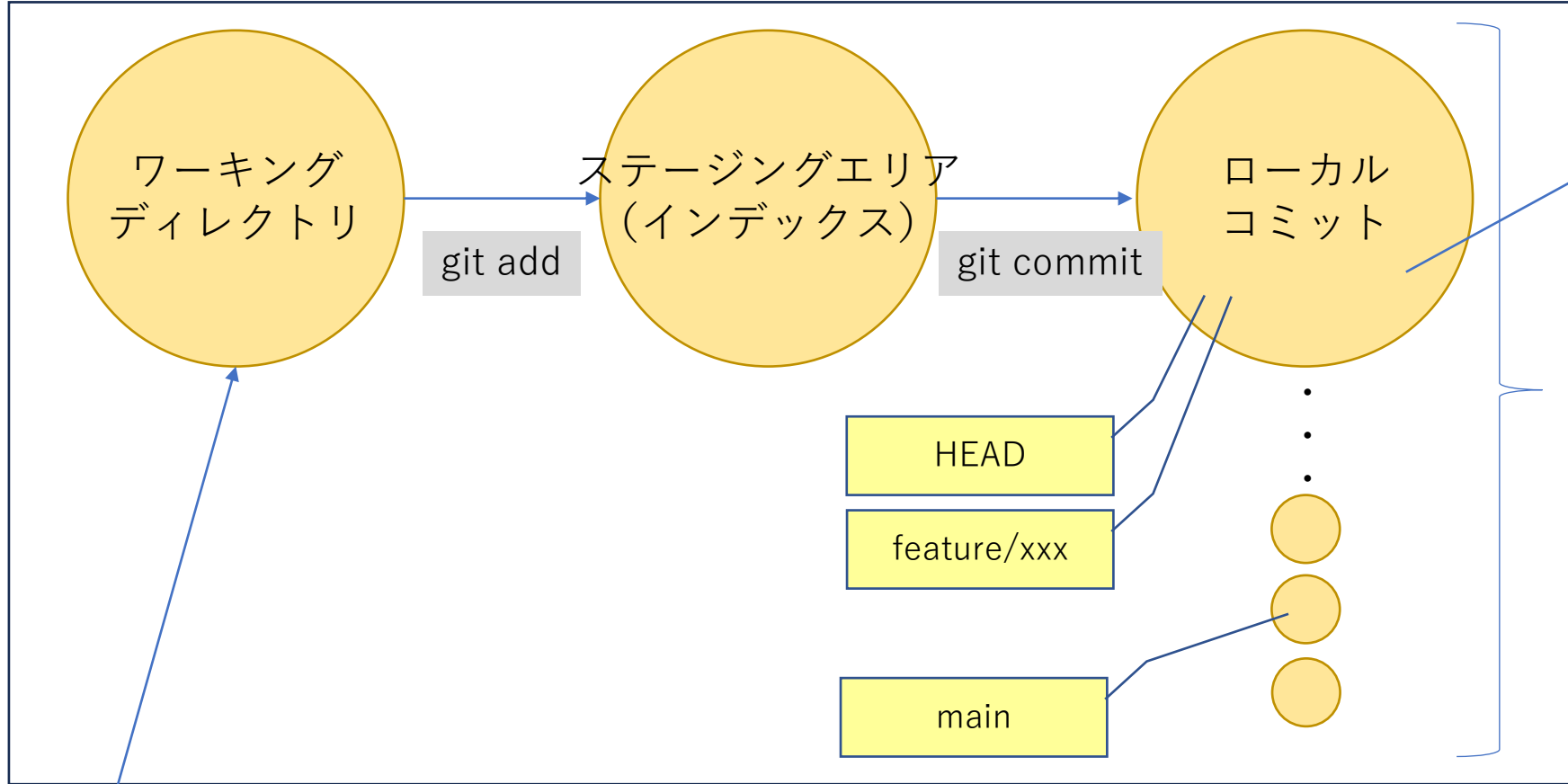
Gitリポジトリ 概念図

リモートリポジトリ



等

ローカルリポジトリ



git init

git未管理
ディレクトリ

【ターミナルにブランチ名表示, コマンド補間】

- ・ 参考 :

<https://qiita.com/mikan3rd/items/d41a8ca26523f950ea9d>

【log一覧 表示項目追加 (git tree エイリアス)】

```
git config --global alias.tree "log --graph --  
pretty=format:'%x09%C(auto) %h %Cgreen %ad %Creset%x09%C(cyan)%an%Creset %x09%C(auto)  
%s %d' --date=format-local:'%Y/%m/%d %H:%M:%S'"
```