

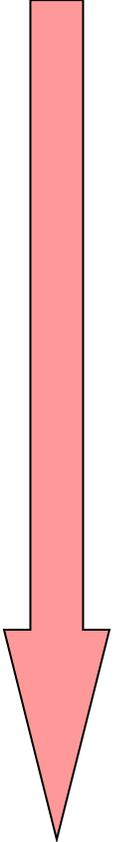
Questions 5月16日(木)

1. 開発における技術の上下関係についてのスライドがあったが、そのスライド中の「研究開発でも同じ」である、という記述が非常に納得深かった。実際、私は生命系の研究室に通っていてそこでstand-aloneの実験装置の開発をしているのだが、実験を行う側のアイデアに従って、適宜装置の仕様を改良しなければならない。例えば「実験にこのステップを追加したい」という話が出たらプログラムを書き換えるし(プロトコル→実装のトップダウン)、「そもそも今まで使っている専用のコンピュータではなくラズパイで制御したい」という要望があれば(実際にあった)、アーキテクチャの部分からひっくり返るのでハードウェアの部分から作り直すことをしていた。また、フレームワークから実装に行くに従って「選択肢が増える」と書いてあるが、経験的には選択肢が多いことが必ずしもメリットに働くわけではないと感じている。むしろ選択肢が多すぎることで、開発者側からしたら選択のストレスが増えてしまい、現状でどれが最もよいアイデア、方法なのかを見極めることが難しくなるような気がした。(現に新製品の開発などはまさにその問題を孕んでいると思われる)

→ 「選択肢が増える」というのは、いろいろな改善方法・実現方法を考える・実装することができるという意味です。少し、方法を変えるとか、パラメータを変えるとか。

技術の上下関係。 。 。 。

研究開発も同じ構造

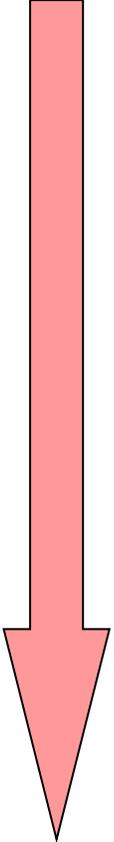


順に、選択肢が増えていく。

- フレームワーク
 - どのような方針でシステムを設計・動作さすか。
- アーキテクチャ
 - どのような原理/技術でシステムを構築するか。
- プロトコル、インターフェース
 - 具体的な、仕組み、決め事、アルゴリズム
- 実装
 - 具体的にどのように実現するか。

電話サービスを例にして。

研究開発も同じ構造



順に、選択肢が増えていく。

- フレームワーク
 - エンドーエンドに専用の通信パイプを提供する。
- アーキテクチャ
 - 空間分割 → 時分割多重 → パケット多重
- プロトコル
 - お願い(声) → ダイヤル → 小包の宛先札
- 実装
 - 手作業接続 → 交換機 → パケットスイッチ

2. 先日iPhoneでUTOLを使っているとメンテナンスが始まってしまった。メンテナンスが終わってから改めてアクセスしてもメンテナンス中の画面が表示されていて、リロードをするとバグったUTOLが表示された。パソコンやiPadでは普通にアクセスできた。iPhoneの履歴とWebサイトデータを消去(キャッシュクリア)するとiPhoneでもアクセスできるようになった。キャッシュが更新されてうまく行ったと思ったのですが、授業ではリロードをすればキャッシュが更新されると言われていたと思うので(記憶違い、解釈違いでしたらすみません)よくわからなくなりました。キャッシュはどういった挙動をしていたのでしょうか。

→ セッションをリセットしないと、前の状態で動作を再開しようとする。

3. 最近のFPSゲームをし、ネットワーク回線が切れたとしても敵と自分が描画され、ユーザー主導に変化しているのだと感じた。今までのゲームはオンラインの場合すべてのデータをサーバー処理させ描画のみユーザーで行うものが多かったが、応答速度と遅延を最小化するために演算処理及び描画を行い座標データのみをやり取りする事でネットワーク回線速度の依存度を減らしているのだと感じました。もしかしたら人と人が競争をする活動が最もインターネットを発展させ、ユーザーも最新の技術を望んでいるのだと感じました

4. CPUセントリックからDataセントリックへの移行で、実際に何が起きているのかよく理解できていないかもしれない。1つのPCの中でというよりは、もっと大きなスケールの話でしょうか。例えば、データセンターの側にサーバーがあってそのCPUを使って分析をする方が、データセンターのデータを社内にあるコンピュータに読み込んで分析するより効率的というような話でしょうか？

→ データセンターの中での話。データを移動させる時間とコストが非常に大きい。だったら、計算機能を移動させる。

5. 分散という言葉を知ると、ある一部分でトラブルやエラーなどが起こってしまった場合にも被害が少なかったり、対処が楽になったりするように感じるのですが、以前はなぜEnd-to-endの体系で、一極集中のような形を取っていたのが気になりました。

→ 一局集中の方が作りやすいでしょ。でも、単体サーバの大規模化は大変(これをScale-upという)。一方、数を増減させて対応するのがScale-Outと言いますね。

6. IPのパケット通信は信頼性のない通信を提供するとありましたが、転送に失敗した場合の処理(再び転送をするのか)というのはIPで規定されているのでしょうか？ → TCP あるいは アプリケーション

7. なぜプライベートIPアドレスでは未だにA,B,Cのクラスが使用されているのか疑問に思いました。
 - クラスの概念があるときに作った。また、アドレス空間を節約する必要がないので。
8. IPv4とIPv6の違いはbit数以外にもあるか知りたいです。知り合いからIPv6のほうが安定性が高いと聞きますが、もしそれが本当ならばその理由も知りたい。
 - IPoEの話かな。PPoEだと遅い。PPPoEは少数の決め打ちでのState-Fullのゲートウェイ型。IPoEは、状況に合わせてゲートウェイを動的に変化させて、さらにState-Less.
9. IPv4では数が足りないというのはわかったが、IPv6がなぜ128ビットなのか疑問に思った。データの基本単位は8bitなので、8の倍数になるのはわかるが、96ビットでは足りないのだろうかと思っただろうかと疑問に思った。現状ipv6では0がいっぱい並んでいるのにそんなに桁が要るものなのかと思っただ。
- 足りなくなったら、、、また、変えなくなければならなくなっちゃうからあ。
10. アドレスはなんとなく固定長のイメージがあったが、可変長であることで転送する情報量を小さくできることがわかった。
 - Net-ID部の長さは可変長だけど、アドレスの長さは固定長。実装は固定長が楽。

アドレス構造

- 効率的な Routingのためのアドレス構造
 - 可変長 vs 固定長
 - 情報理論的には、可変長で、情報の多いもの(多くのノードを収容する空間)には、短いシンボル(アドレス長)を割り当てるべき。
 - ➔ 転送すべき総情報量を極小化できる。
 - ということで。
 - 電話 : CC(可変長)、TLA(可変長)、NLA(可変長)、SLA(固定長)
 - インターネット : 昔は固定長、今はすべて可変長
 - 放送(ラジオ/テレビ) : 特に関係なし

11. IPv4とv6は互換性がないとのことでしたが、IPv6へ完全移行するためにはこの世の全ての通信機器がIPv6に対応するのを待つしかないのでしょうか。またそれは何年後くらいに起こるのでしょうか。

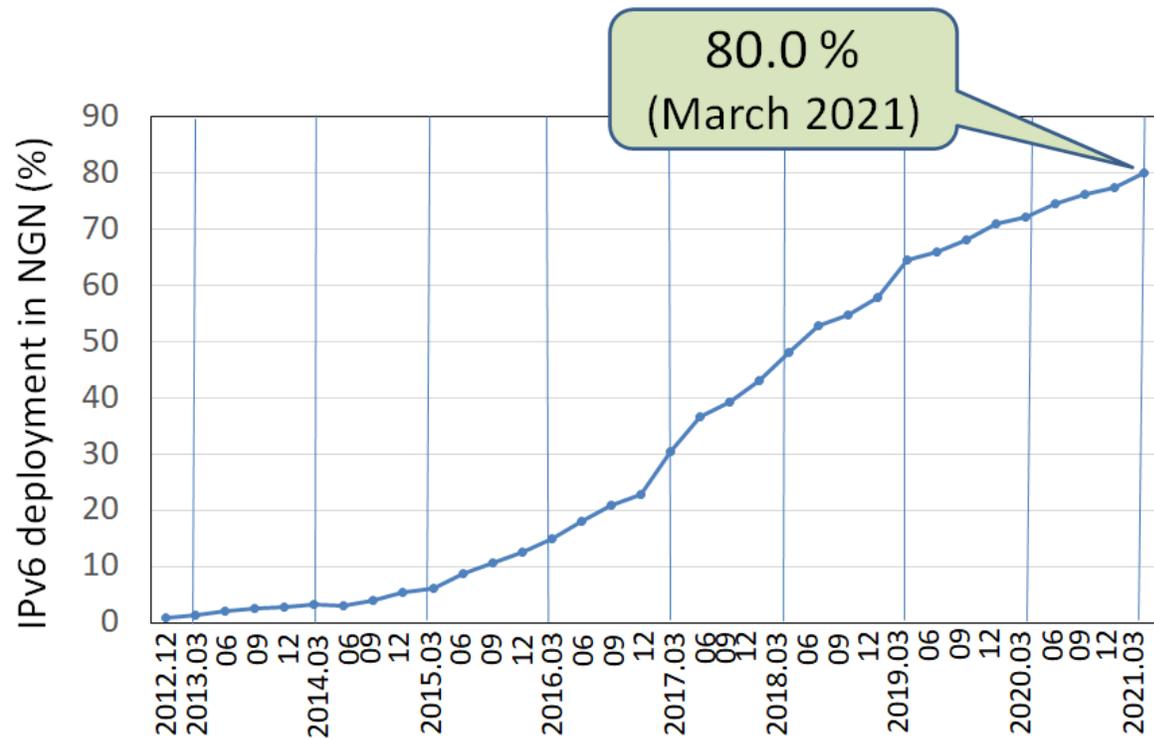
→ もう、ほとんどのコンピュータは、IPv6の対応を完了しているのです。MS WindowsもApple iOSも、Androidもすべて。①アプリケーション開発者が使わない、②古い機器を対応せる手間がかかる。

12. IPv4からIPv6への移行に35年かかったということですが、IPv5(というものがあるとすれば)が飛ばされたのは移行に時間がかかったことと関係があったりするのでしょうか？

→ ST-II (RFC1190)があった。Stream Orientedな技術仕様で、使えないとの判断をした。

13. 電話番号におけるnetwork prefixが、線形空間分割により、個々の空間の大きさ(人口の多さ)に基づいているという話が面白かったです。電話番号の初めの数桁(03や070)がケタ数から人によって違うことを、長年心のどこかで疑問に思っていました。効率的な処理のために、人口が多い地域ほど、小さい桁数になっているということを知り、埼玉県在住自分は3桁だったので、やはり埼玉は2桁をもらえるほど大きい都市ではないんだと改めて感じました。

アクセス網におけるIPv6普及状況

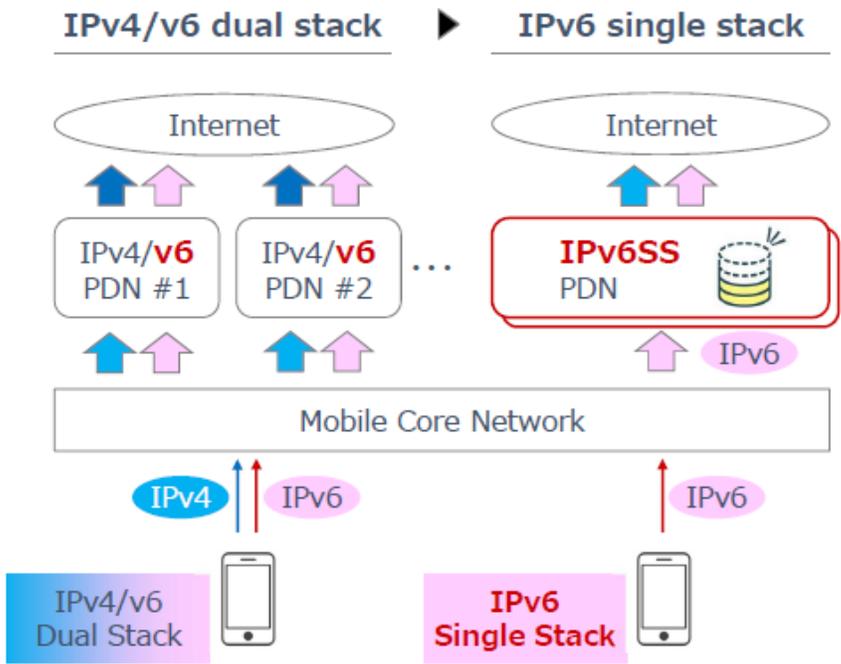


フレッツ光ネクスト



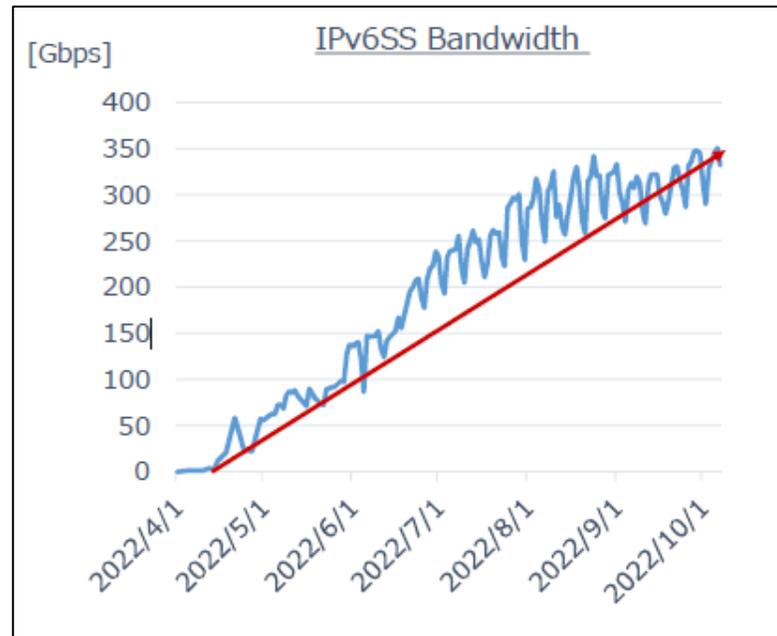
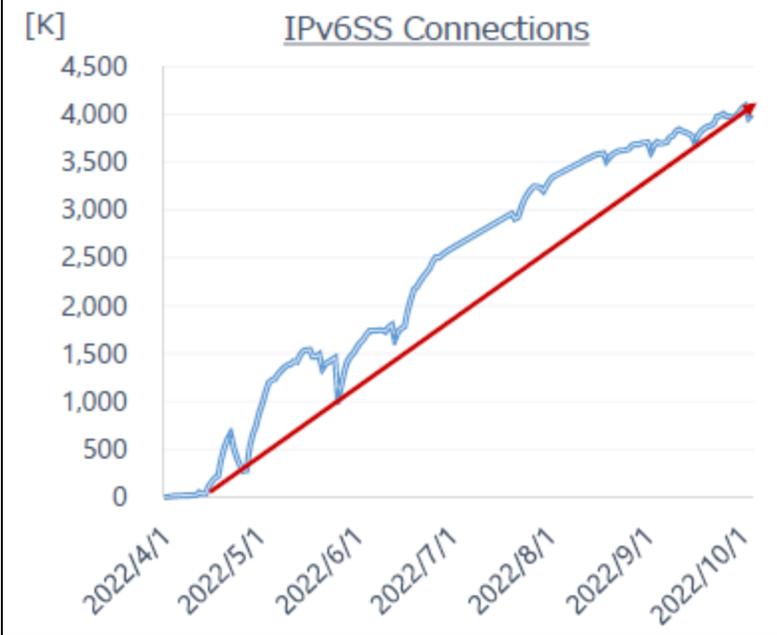
主要携帯3社

IPv6 Single Stack Architecture



IPv6SS Benefits

- ① Free from restrictions caused by IPv4 private address shortage**
 - Realize extensible PDN design and reduce the number of PDNs
- ② Unified PDN design**
 - Enable unified operational automation and escape from TOILs in network operation



copyright © 2022 NTT DOCOMO Inc., All Rights Reserved.

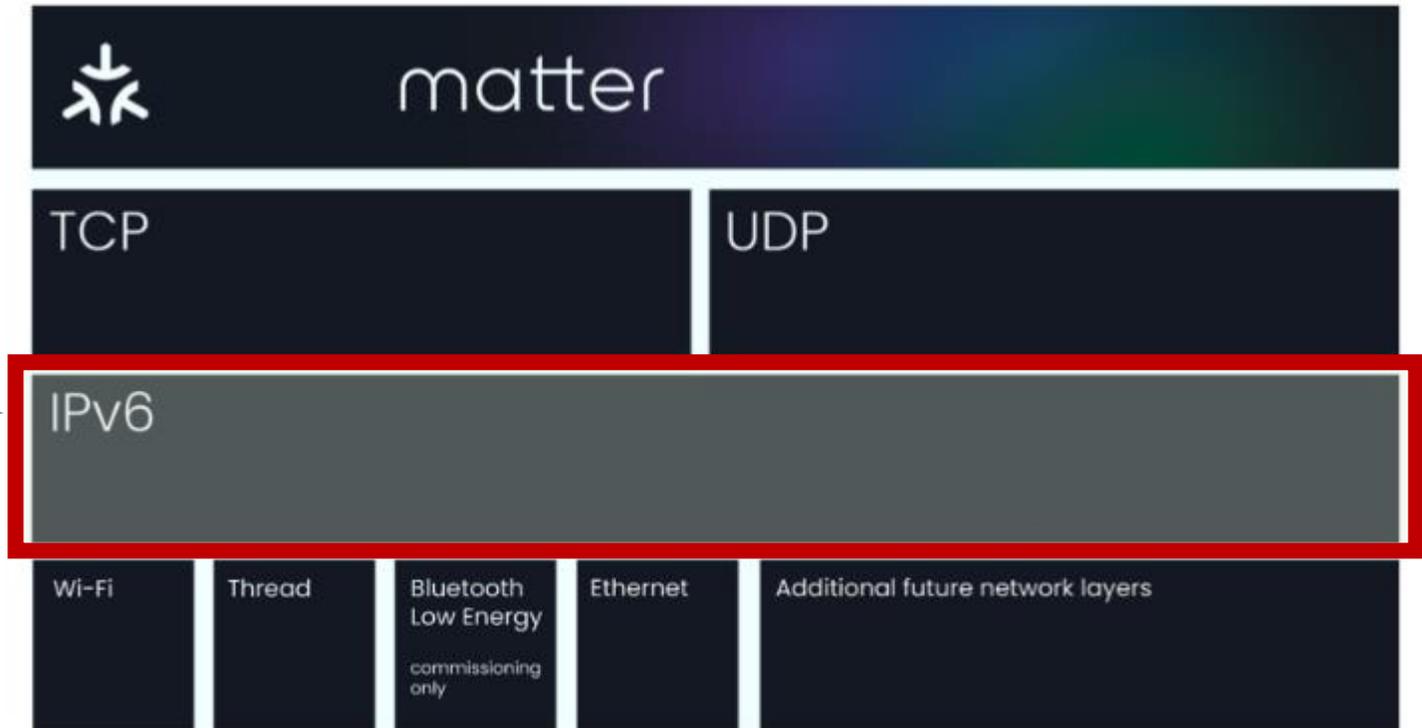




matter

The Foundation for Connected Things

**IPv6
Single Stack**



14. 砂嵐の中でもインターネット回線による通信が可能であることを米軍が確認した、とのお話があったかと思えます。そうであるならば、なぜ警察や救急は公衆電話にこだわるのでしょうか、何か電話回線によるメリットがあるのでしょうか。→ 警察や消防は 湾岸戦争での事実を知らない。
15. 昔は公衆電話があちこちに設置されていましたし、当たり前に使っていましたが、非常時にとっさに飛び込む、という動作が容易であったと思うのですが、昨今ではそもそも公衆電話の使い方を知らない方もいるそうで、公衆電話がどの程度有用なのかかなり怪しいと思っていますのですが...
→ WiFiなどのアクセスポイントやバッテリーにするという話はある。
16. グーグルが立ち上げ時からサーバー用の計算機を自作していたことを知らなかったのが驚いた。グーグルというとソフトウェアの部分が強いというイメージが強いが、多くのGAFAなどの大企業ではソフトだけでなくハードも内製していることが多いと最近感じている。
何でもかんでもハードウェアを自作するというのは、コンピューターの汎用性というものに逆行しているように感じる。
→ 「汎用性」の定義にもよるかなあ。

OCP (Open Compute Project)に代表される、DevOps型の設計・実装

汎用品・技術によるカスタマイズ化
(e.g., マイクロ・ファブ化)
Driven by GAFA+BAT

- ① 3Dプリンタに似ているかな？
- ② どんどん買い替える

USA: Google, Amazon, Facebook, Apple
China: Baidu, Alibaba, Tencent(WeChat)

17. 初歩的な質問。CPU centricからData centricへという話がありましたが、GPUの位置付けはどこでしょうか？最近のLLMなどのモデルは、GPU単体やCPUとGPUの掛け合わせで計算しているという話を聞いたことがあります。

17. → GPUは、CPUのアクセラレータだけど、とっても大きなもの。

18. 固定電話の番号の03などはプレフィクスで、東京は人口が多いから2桁など、初耳でした。携帯電話についても調べたところ、11桁にした時090から電話番号を割り当てたのはかけ間違いを防ぐためだと知り、利便性の観点から適切に番号が貼られているのだと初めて知りました。

19. プロトコルの研究は修士、アーキテクチャの研究は博士課程で行うことが多いとおっしゃっていましたが、アーキテクチャの方がシステムのより基幹的な部分を設計する分システムに与える影響が大きく高度な研究となりやすいということなのでしょうか。 → 高度の定義にもよるけどね。

20. 通信サービスにおいても、完璧を目指すのではなく、ベストエフォートの姿勢が大切ということで、以前のGoogleの検索エンジンの話にもありましたが、インターネットの世界では頑健性だけでなく、'ふにゃふにゃ'であることも必要なのだと実感しました。これについて、ベストエフォートというのは、現在の技術では保証することが厳しいが故なのか、それとも技術的には可能だが安定性等の観点から故なのかをお聞きしたいです。

→ ベストエフォートであれば、「過保護にならない」。結局は、ベストエフォートになるしね。