

Questions 5月8日(水)

1. 東大が日本の大学の研究費の半分(?)くらいを使っていることは知っていたが、**東京都の大学の中で**消費電力が一位という話を聞いて本学の素晴らしさを再確認した。

→ 大学の中で、ではなく、全<事業所>の中で なんですよね。。。。

2. インターネットが全世界に普及しているとはいえ、通信の大部分が海底ケーブルによって結ばれていることを考えると、内陸の地域と海沿いの地域では情報を手に入れるコストに格差があるのかなと思いました。それがユーラシア内陸、アフリカ内陸、南米内陸高山地域など、物理的なケーブルを用いた通信量の拡大にかかるコストが大きい地域が、いまだ他の地域と比べ発展が遅い原因の一つなのではないかと思います。しかし、スペースXが運営するスターリンクによって、広い範囲で高速通信が可能となったため、同様の技術の発展によりこのような格差も無くなっていくのでしょうか。

→ SpaceX(低軌道衛星)は、{高周波数}無線を使っていますので、総帯域幅が。。。。

3. パケット通信のアーキテクチャ設計が非常によくできているなと思った。ネットワークが小さい時から将来スケールすることを考えて設計していたおかげで今のネットワークがあるのだと感じた

4. 階層プロトコルについて、別の講義ではその欠点について考えさせられた。その時挙げられたのが、各階層がカプセル化されているので全体としての最適化ができないことだった。例えば、ある階層のアップデートで別の階層にある機能が実装されるという非効率的なことが起こりうる。そのため、よりよりプロトコルの構造を考えなければならないという考えもあるらしいが、先生はその点どうお考えでしょうか。第2回あたりで言っていたように最適化は望ましくないのでしょうか。
5. 階層化することで各層だけのアップデートや分担が可能になるという点で、階層化はとても効率的だと感じますが、今は階層を超えた最適化が重視されていると聞きました。実際にその方法が提案されている論文等を探しましたが、階層を超えた最適化などはどうやって行われるのかいまいち掴めていません。よろしければ軽く説明をお願いしたいです。
6. TCP/IPという層ごとに作成されたプロトコルがあることで、個々のアップデートが全体に与える影響を小さくできるメリットはあるものの、機能を局在化し、モジュール化することが必ずしも最適解ではないと感じた。APIをその都度利用することが全体のパケットロスにも繋がり、クロスレイヤでの最適化も考慮しなくてはならないと感じた。

7. コンピュータ単体においても、ハードウェアからOS、OSからソフトウェアのような、インターネット同様の階層化とモジュール化されていることを考えると、情報の分野は同じような考え方が随所で応用されていると感じました。各階層間のインターフェースが上手く実装されることで、互換性を保った実装を比較的楽に実現できるし、それぞれの階層のみに注目したアップグレードをしやすいメリットがあると考えます。そういえば、例えばキーボードやHDMI規格のディスプレイをアプリケーションごとに分けて買わなければならないなんてことがないのも、ある意味、このモジュール化に支えられていると考えます。
8. TCP/IPの階層構造においては、モジュール1つ1つに独立して変更を加えることができるということでしたが、その場合各モジュールの入出力の形式は変更せず内部の処理だけを変えているということでしょうか？
9. インターネットのトラフィックのフローや海底ケーブルの敷設数が、海路での物流の様子に非常によく似ていると思った。これまで、インターネットは物理世界とは一線を画したものだと思っていたが、情報の「やり取り」という点では、物理的なモノの輸送と共通する面もあるのだろうと感じた。
10. 今後全く新しい階層プロトコルが生まれる可能性はありますか

11. 今回の講義の通信の接続の話で情報を切り分けて都度通信経路を切り替える方法や機能をモジュール化する方法は最近のDX化にも繋がる重要な話だと感じた。一括で複雑な機能を実装するよりも単純な作業を組み合わせで構成した方が安全で継続的かつ普遍的な通信が可能になると分かりました。
12. ネットワークやコンピュータの構造について、あまり触れたことがない内容だったので言葉の定義の理解が難しかった。両者とも各個の通信段階における負担・かかる時間をできる限り少なくして徹底的に分業している(「全部やる」奴がいないようにしている)ように感じた。技術開発者の視点から見れば全体を監督して不具合等を修正するシステムが居て欲しくなりそうなものだが、それを導入してしまうと不都合が生じる/あるいは技術的に導入が難しいということなのだろうか。 → **これがアーキテクトですね。**
13. 前に大学構内でテザリングの使用の禁止を促すアナウンスがありました、それはなぜですか？

テザリングの周波数帯とUtokyo wifiの周波数帯が干渉してつながりにくくなる可能性があるからでしょうか？また、実際、テザリングでの通信程度でも目に見えた影響を及ぼすのでしょうか？

14. 世界の通信の90%以上が光ファイバの海底ケーブルを介して行われている、というお話に驚きました。ただ、やはり物理的なので地震等で切れてしまうということも聞き、確実な通信を確立しつつも、破壊や攻撃による通信切断が起こりにくい他の方法はあるのだろうか？と疑問に思いました。少し自分でも調べてみたのですが、光海底ケーブル以外には通信衛星くらいしか見つけることができず、遅延なしに動画などをみられているのは海底ケーブルがあるからだという記述がありました。もし、海底ケーブルのような性能が出せて、物理的なケーブルが不要な通信手段があれば、宇宙との通信などもより便利になるのではないかと思い(光の速度分の遅延はあると思いますが、送受信できるデータ容量は大きくできるのかなと思っています)、「将来海底ケーブルを代替できるかもしれない」と注目されている技術などはあるのか、お聞きしてみたいと思いました。どうぞよろしくお願い致します。

→電磁波 は、光ケーブル よりも 速い ですよ。。。。

→光ケーブルは、たくさん 束ねることが可能ですが(物理資源の多重化)、電磁波を 束ねるのは なかなか 簡単じゃないですよ。電磁波や光は、物理的に広がって、同じ周波数だと干渉してしまいますね。。。。

→無線は、高い周波数(光に近い)と Phased-Array を使って 頑張ります。

15. 知能・知性がエンド側でネットワークは愚かでいいというのは少し驚いた。今までの自分の考え方では、エンド側もネットワークも**それなりに有能**でないと複雑な通信などはできないのではないかと思っていた。ネットワークが愚かなままで、エンド側が今よりもさらに高度な性能を手に入れたとしても、通信の段階でネットワークの愚かさによる制限を受けることはないのだろうか？直感的には、エンド側があまりにも高度なものになると流石にネットワークの方も更新を迫られるように思える。

→ 車線数、道路の数を増やせれば、面倒な制御しなくても幸せにならない？

16. 海底ケーブルの存在は知っていたが、改めて考えると海底ケーブル、特に太平洋を横断するような海底ケーブルを敷設したのはとんでもないことのように思える。かなり主観的になってしまうが、日本とアメリカはとても遠く、この距離を海底ケーブルで接続しようとしたら労力はかなりかかるし、メンテナンスもとても大変だろうと思う。海底ケーブルの外側部分の材料を知らないので安易なこととは言えないかも知れないが、海水にずっと浸っているとすぐに劣化してしまうような気がするが、定期的に海底ケーブルの工事を行っているのだろうか？海底ケーブルのメンテナンスは容易にできるものではないと思うし、そのメンテナンスに大量のコストがかかったとしても利益は確保できているのか？