

第一回輪講 5.27(水)

M1 Zhu hanyu シュカンウ

輪講資料: **Keynote Paper: From EDA to IoT eHealth: Promises, Challenges, and Solutions**

IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, VOL. 37, NO. 12, DECEMBER 2018

Farshad Firouzi, Bahar Farahani, Mohamed Ibrahim, Student Member, IEEE, and Krishnendu Chakrabarty, Fellow, IEEE

研究目的: この文章に提出された **ehealth システムに関する理論を理解し、**IoT-healthcare** の研究に進む**

Abstract

IoTの特性 IoT's advantages:IoTは多くの機器の接続に対応し、低レート、低消費電力、同時に単独のネットワーク帯域を使用し、安定した性能を実現しています。まとめて言うと、

a.可用性 availability

b. アクセシビリティ accessibility

c.カスタマイズ ability to personalize and tailor content

d. 低コスト性 cost-effective delivery

直面的な挑戦 Challenges:

a. 整合性 consistent

b. 適合 suitable

c. 安全性 safety

d. 省エネルギー power-efficient

IoT ehealth システム

主なツール:

持ち歩ける移動性センサー、全身センサー、幅広いhealthcare システム、ビッグデータの分析

具体的な研究方向:

システムの拡張性 scalability、共同利用性 interoperability、設備-ネットワーク-人間を繋ぐインタフェース device-network-human interfaces、セキュリティ

Introduction

Healthcareに関する研究は、医学、薬学、生物学、ビッグデータ解析などの、色々な分野を結合しているものである。でも、コンピューターの観点から、諸分野のズレを埋める方法は、**IoT**に基づくサイバー・フィジカルの案を立てることである、即ち、**IoT-Based healthcare(ehealth)** この文章に、**ehealth**が、有効的に疾病について研究を推進し、薬物の開発を加速し、正確な診断を実現できるという理論は提出している。

具体的な方法:

1. データシェア、共同指導、評価の手段でリアルタイムを実現する
2. リアルタイムの画像処理の技術とビッグデータの基礎構造を用いて、システムの識別の確率を向上させる
3. サイバー・フィジカルの統合とノードの手法に通じ、訓練モデルを作って、自主的な学習を実現する

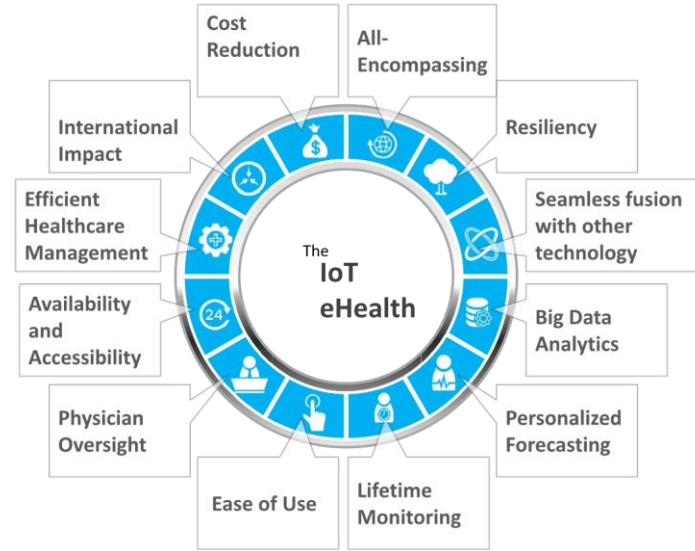
こうすれば、**Ehealth**は以下の機能ができる:

1. **all-encompassing** 多分野の互換性
2. **Resiliency** 自主的な学習で、データの誤差を排除する
3. **Seamless fusion with different tech.** 多技術の結合
4. ビッグデータの分析と処理
5. **Personalized forecasting** 個人的な予測
6. **Lifetime monitoring** 終身監査
7. **Ease of use** 使いやすい
8. **Cost reduction** 安上がり
9. **Physician oversight** 医者の監督
10. **Availability**
11. **Efficient healthcare management** 効率的な管理

IoT ehealth challenges:

A.Design 設計において

- 1.cross-domain 多分野の利用をサポートできる
- 2.Heterogeneous 多様化
- 3.Dynamic environments 動態環境
- 4.Distributed systems 分散システム
- 5.Large scale 大規模
- 6.人為的な要素
- 7.Learning に基づいて
- 8.Time-aware 時間の感知



上記の要求を満たすためには、設計上困難である

B.Data management:データの多様性(異なるフォーマット)、データモデルの正規性、全て**ehealth**の開発を難しくする。

C.Scalability 拡張性において、スマホから病院から全体の都市まで、システムがこんな広い範囲で利用されることが必要だ。—app

D.Standardization 標準化

E.インタフェース それぞれのユーザーに対応するインタフェースをカスタマイズする

最後はシステムの安全性:

設計の角度から、主に以下の層とリスクがある:

1. Device layer 設備層:

Attacks: タグクローン、詐欺、信号干渉、クラウドポーリング
(ドメインシステムの配置を変更すること)、直接接続

解決方法: 設備の級別を制定し、証書の遷移
暗号アルゴリズム

2. Network layer ネットワーク層

Wi-fi, BLE, ZigBeeなどの通信は盗み聞かされやすい

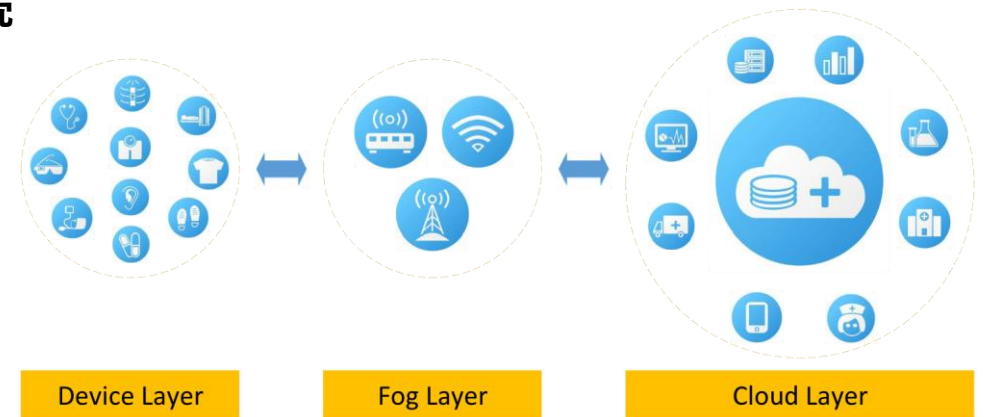
解決方法: 信頼できるルーティングの使用

3. Cloud layer クラウド層

よくある欠陥は、サービスを拒否する、**SQL**注入、遠隔コード実行、ウィルス

4. Human layer 人工層

使用上の注意: プライバシーの漏洩を避ける。



Fundamental directions 基本的な目指し

A.EDAからIoT ehealthまでよく起こす問題は、

- 1.Silicon chips** シリコンチップはだんだん性能の限界に達した
- 2.大規模の情報処理**
- 3.そこに含まれる抽象化、計算モデル、アルゴリズムは多分野に関連している**
ですから、新しい分野での研究方法と概念を用いて設計自動化(**DA**)の問題を解決する必要がある

B.単片からLoCs

具体的な方法:

- 1.建築級別の合成**
チップに**OS**と限られたリソース対応してバインディングする
- 2.物理級別の合成**
- 3.チップ級別の合成**
- 4.校正モデル**

以上が明らかになった後、システムの構成部分が提案される

A. Device layer

- 1.物理的なセンサー:体の各指標を探查できるセンサー、警報器
- 2.仮想のセンサー:ソフトウェア、スマホ**APP**など、遠隔監視、データを記録、栄養指導などの機能がある

B. Communications and connectivity layer 通信接続層

作用:**edge**装置とデータの間通信を築く

ツール: 近隣のネットワーク、イントラネット

広域ネットワーク、例えば企業ネットサービス、共用ネットワーク、モバイルネットワーク

C. Edge計算

近年データの量、種類が多くなる為、ネットワークを再築する必要がある、**edge**に利用して、直接的に近隣の通信設備でデータを処理する可能性がある。クラウドコンピューティングによるオーバヘッドを削減している。**Edge**の特性は、受けたデータを直接的にローカル**edge node**に保存できる。それに、**node**が優先処理することによって、オーバーロードのネットワークトラフィックを削減し、帯域の需要を節約できる。

edgeも**web socket**,**MQTT**,**IP tunneling**によって、設備からのデータソースの受信とクラウドの指令という双方向の接続を行っている。**Edge**の瞬時データ保存規制が短期の履歴情報を保存できる。これ以外、**edge node**はライト級の特徴抽出や自主学習もできる。

D. Cloud layerクラウド層

1.入力統合

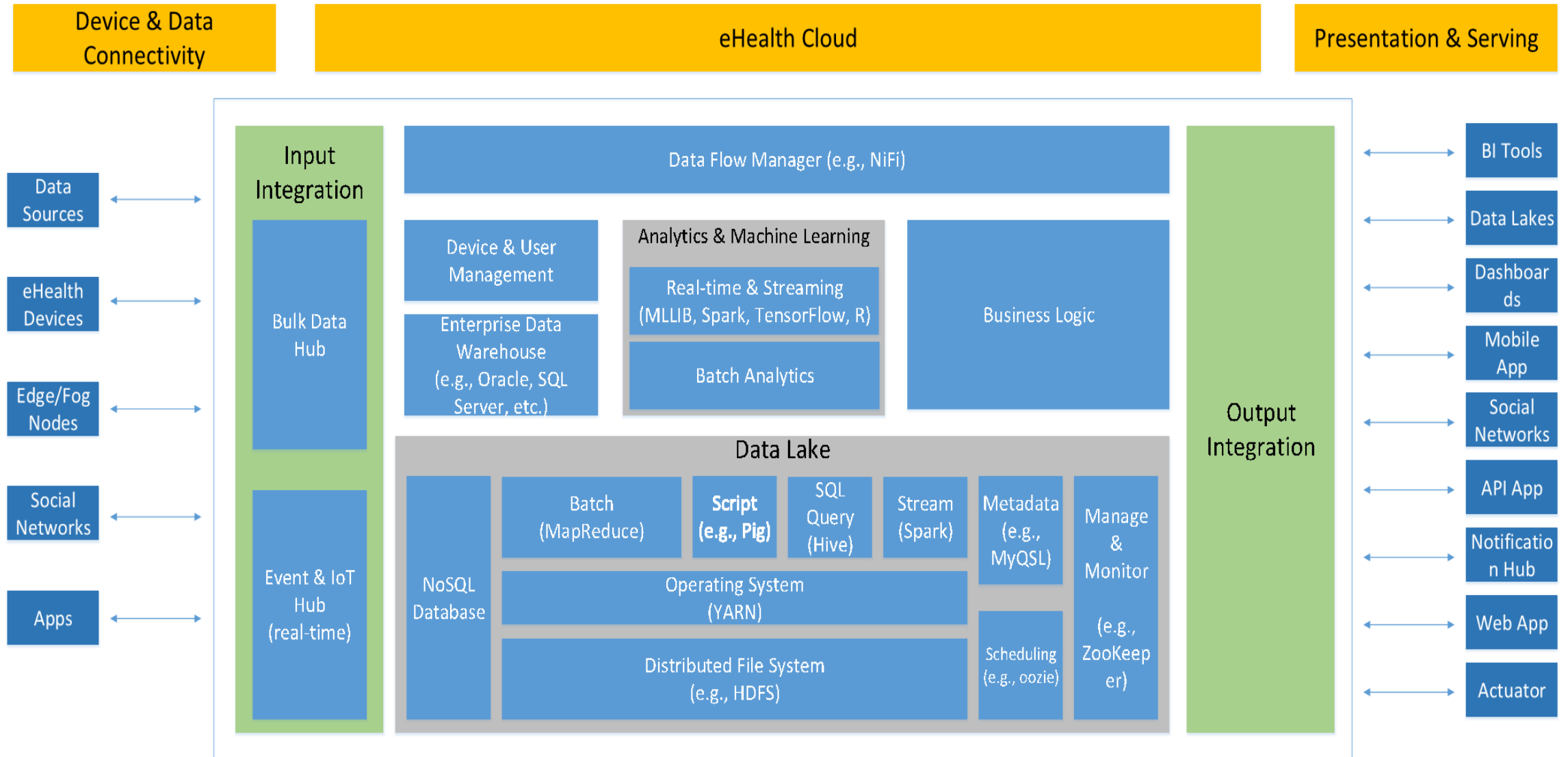
2.**Data lakes**:各種のデータを互換し、分散システムも利用できるし、大量のデータを処理できる。

3.設備、ユーザーとデータの管理:各**node**のデータを整合して、医療の協力を強化する。

4.**big-data**:データマイニング、機械学習、アルゴリズム

5.出力統合:企業サービスに基づいて、最新情報を保存する。

Architecture of IoT-ehealth ecosystem



テクノロジーは長年ヘルスケアの重要な役割を担ってきました**IoT**パラダイムが拡大するにつれ、新しい機会が多く生まれている。小型のウェアラブルなバイオセンサーのような技術と、ビッグデータの高度な処理、とくに大規模で大規模で、多用途で、分散型で、そして不均一なデータセットの効率的な処理、といった技術が、**IoT**はヘルスケアパラダイムの大きな変化を影響している。アクセシビリティと可用性の向上、パーソナライゼーションとカスタマイズされたコンテンツ、そして配信への投資に対するリターンの向上などを約束している。それでも、**IoT eHealth**は既存のヘルスケアニーズに対応するためのフルフィルメントの視野を広げているため、多くの医療ニーズに対応するために、一貫性、適切性、安全性、柔軟性、電力効率性の高いソリューションを展開するまでには、かなりのハードルが残されている。**IoT**ベースのヘルスケアの世界が誕生する前に、**EDA**、ソフトウェア、およびネットワークの分野で、著しい進歩が必要とされている。それに加えて、パターン認識、高度なデータ分析、ビッグデータとクラウドコンピューティング、および情報技術にも必要だ。

本論文で提案していた**ehealth** システムは一つの分野にまたがって、多出所の総合サービスシステムで、専門の角度から、実現するのは一定の困難があるが、このなかの体系構造、**node**のアルゴリズムの理論など、自分の研究に参考して、研究方法を強化することができる。

以上
どうぞよろしくお願い致します。