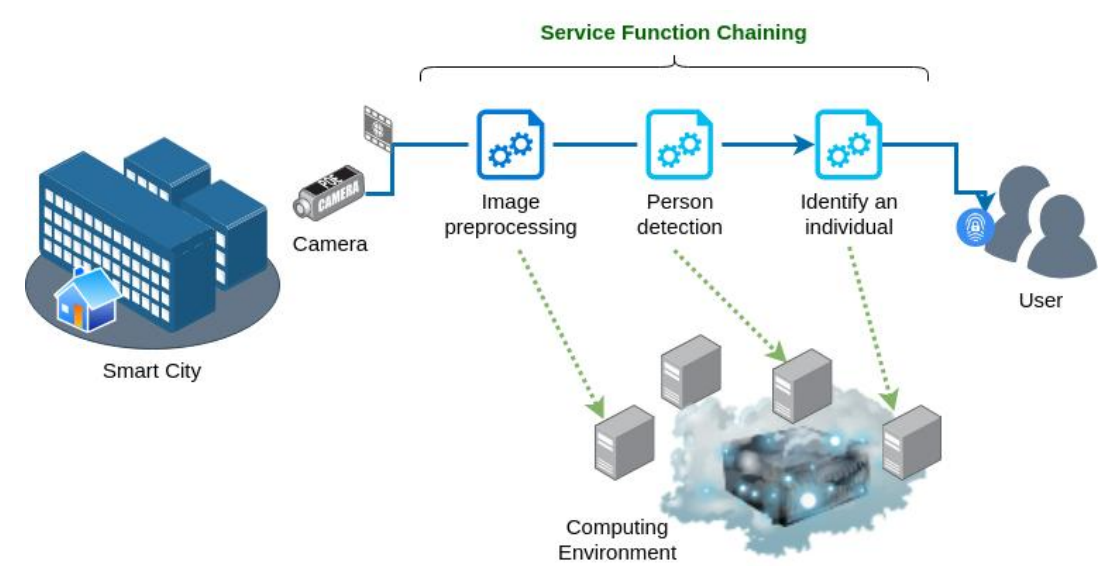


ICNを用いた自律的なIn-network computing

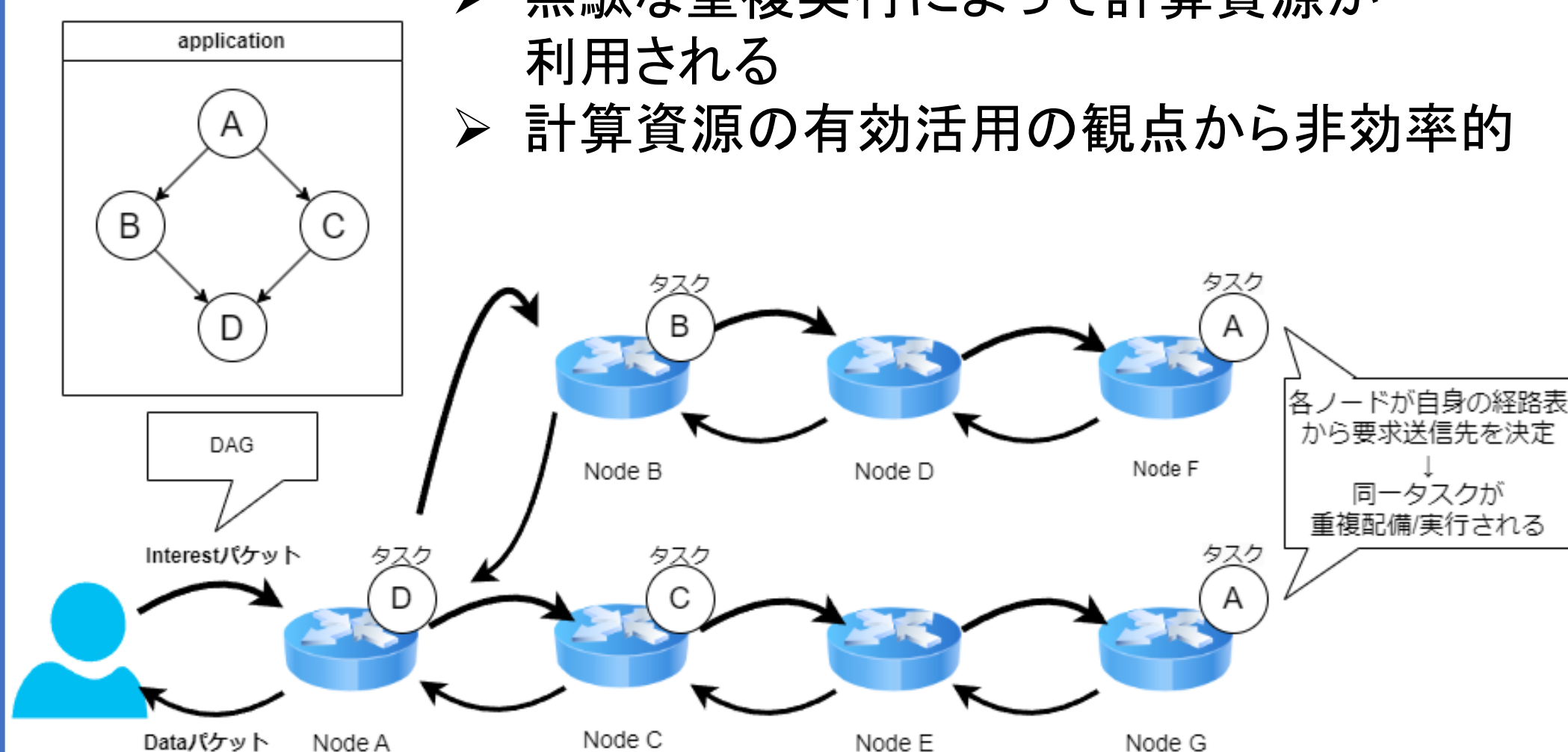
1. 研究の背景

- IoT機器の普及とICT社会の到来
 - ネットワークに繋がる "モノ" の増加
 - 様々なモノから取得されるデータに対する、**多種多様な要求**を処理するための機能を実行できる環境が求められる
 - ・ デバイスでセンシングした情報の処理・集約など → ビッグデータ
- 多種多様な要求の処理
 - エッジデバイスでセンシングされたデータ
 - 多くの場合は遠隔地のクラウド上で集約・処理される
 - ネットワークのエッジ ↔ ネットワークのコア
 - データの流れを見ると効率性に課題
 - **In-network computingの適用**
 - ネットワークのエッジからコアへデータを転送させていく中で、そのデータに対する処理も同時に実行する
- In-network computing
 - サービスファンクションチェイニング (SFC)
 - 配置されたファンクションを、連携させる方法
 - ネットワーク機能 (ルータ、ファイアウォールなど) を仮想的なファンクションとして、サーバに配置する方法
 - ネットワーク機能以外にも適用可能
- 集中管理 v.s. 自律管理
 - これまでは各タスクの実行と連携を、中央サーバが管理
 - 今後のIoTデバイスの増加を考えると、より社会に広く分布したデバイスからのデータの取得・連携実行が必要に
 - 中央集権的にサーバが管理することには限界がある
 - 各ネットワークデバイスが自律的に管理
 - **自律的なIn-network computing**
 - **情報指向ネットワーク + サービスファンクションチェイニング**
 - 情報指向ネットワーク (ICN)
 - アドレスに依存しない、自律的で柔軟なデータのやり取り



2. ICNを用いた自律的な連携処理の課題

- 同一タスクの重複実行
 - 自律的なIn-network computingでは、それぞれのノードが自身の経路表から先行タスクへの処理要求送信先を決定する
- ✓ このような自律的な並列分散システムでは、処理の重複実行といった問題が生じる
 - 無駄な重複実行によって計算資源が利用される
 - 計算資源の有効活用の観点から非効率的

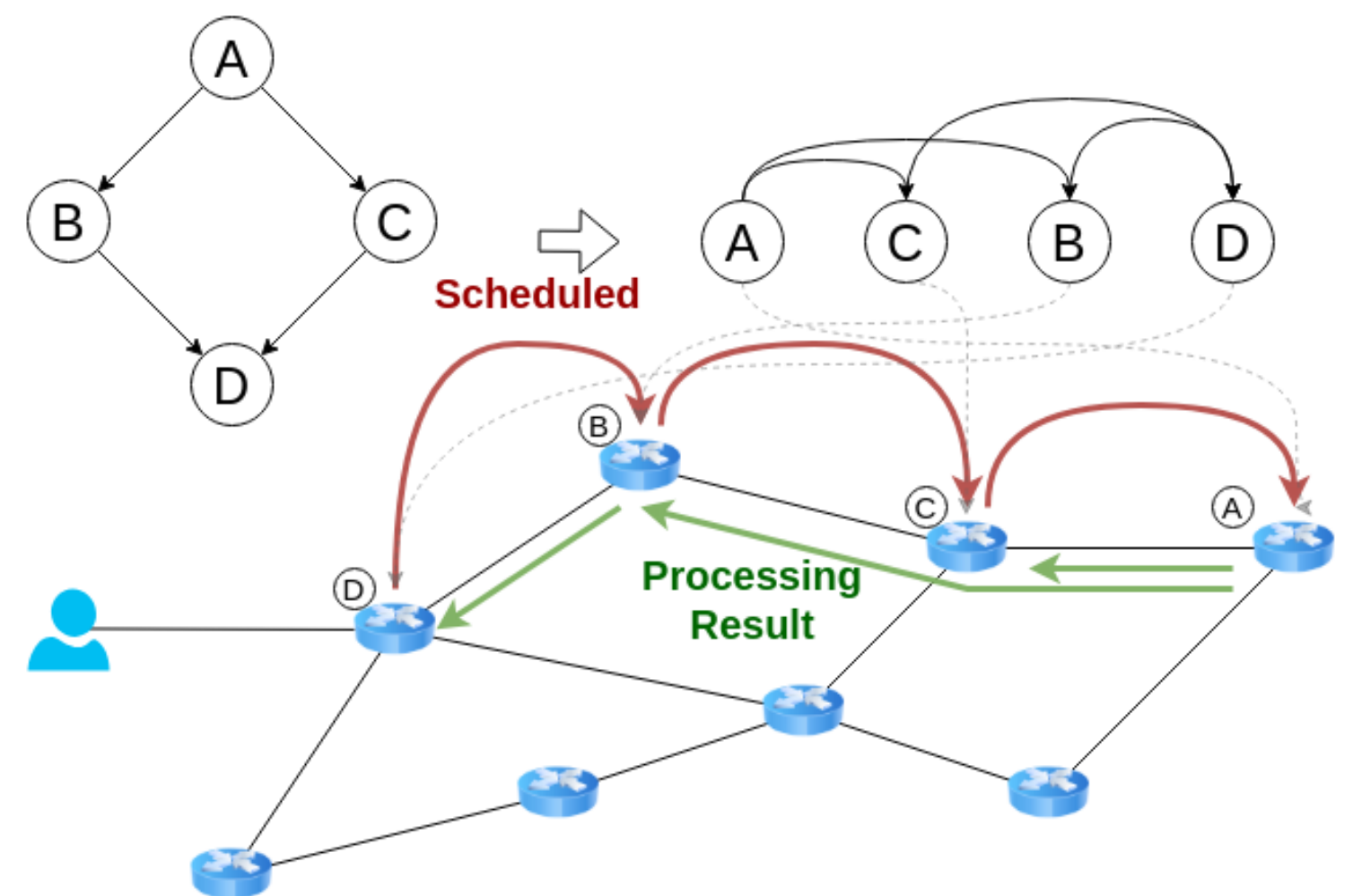


3. 研究の目的

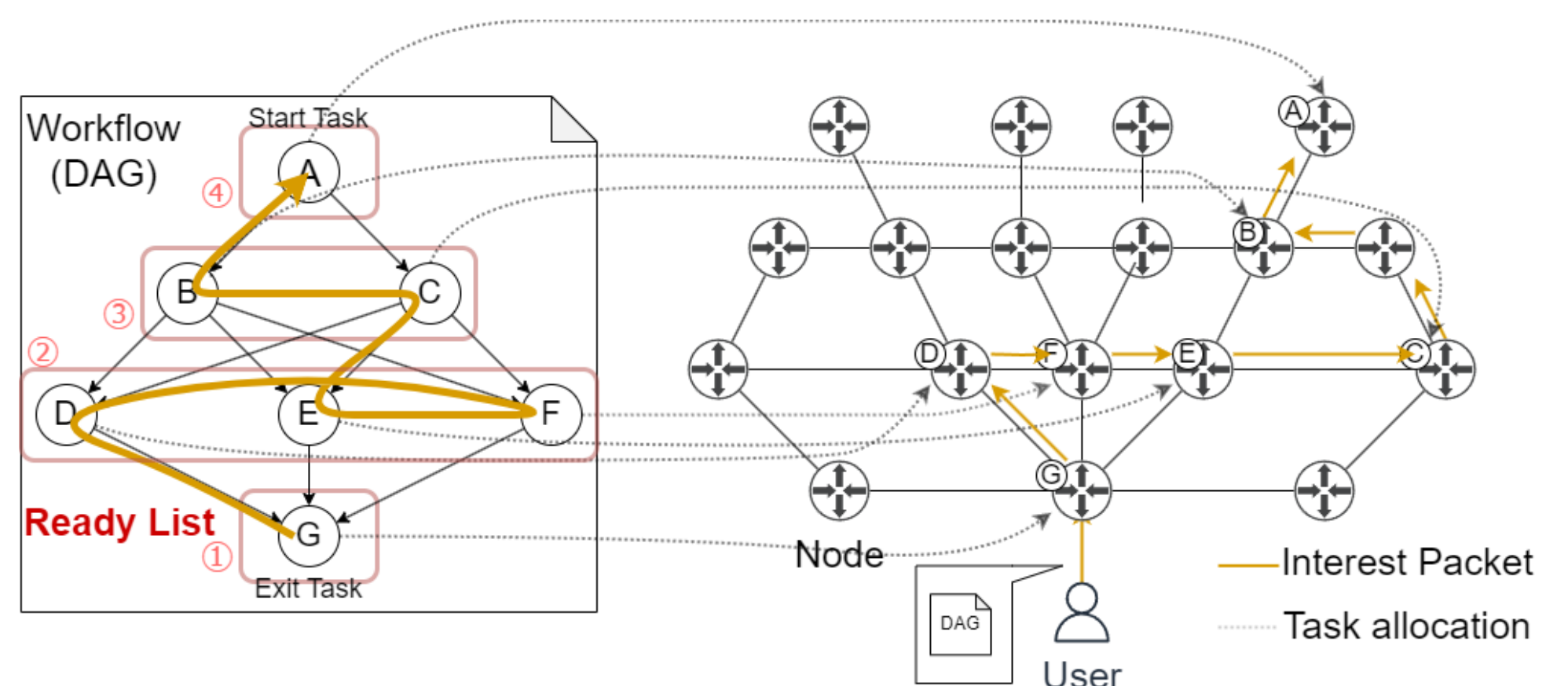
- 情報指向ネットワークを用いたIn-network computing (ICN + SFC)
 - タスクの重複実行を回避した処理連携手法の提案
 - ✓ タスクの重複実行を回避するためのアルゴリズム
 - ✓ 重複実行を回避しつつアプリケーションの実行に必要な依存関係を保持する工夫

5. 提案方式の動作

- 重複しないようにタスクの実行場所を決定する (重複を回避したタスクスケジューリング)
- 後続タスクから先行タスクに向かって、タスクの実行場所を自律的に探索し決定する
- ここで、タスクは**必ず1つずつ実行場所を決定する**
 - 同時並行的に実行場所を決定してしまうと、同期が取れず同一タスクが重複して配備されてしまう可能性がある
 - 逐次的に1つずつスケジューリング



- DAGアプリケーションをシリアルライズ (一直線に並び変える)
- トポロジカルソート
 - このようにすることで、タスク間の依存関係を破壊することなく、最低限の順序を守った状態でシリアルライズ可能
 - 並列部を除去することが可能
- 並び替えた順序に従って、1つずつ実行場所を決定
 - 依存関係 (先行タスクの処理結果を後続タスクが必要とする) を考慮しつつ重複を回避できる



6. 今後の予定

- 自律的なIn-network computingにおいてもタスクの重複を回避することが可能となった
- 今後は詳細な性能の分析を行う
 - 集中管理と比べて、実行性能がどの程度劣化するのか？
 - 集中管理 v.s. 自律管理 使い分けるための境界線はどこか