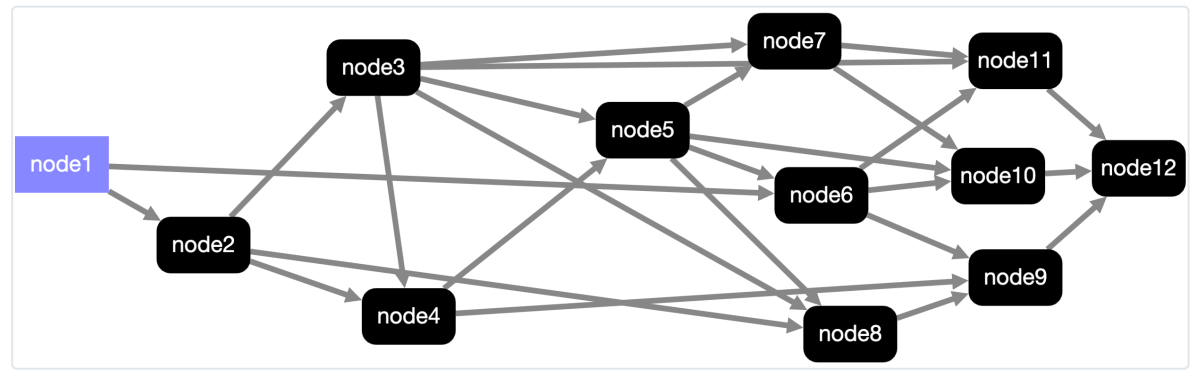
GraphAI

Isamu Arimoto

GraphData/Agentの説明

- Graph
  - Graph = Graph theoryのグラフ
  - NodeとEdge(inputs)で構成/有向非巡回グラフ
    - Graphの定義では非巡回だがLoop処理は可能(全体を繰り替えす)
    - NestedGraphで、局所的にLoopも可能
  - JSON/YAML/TypeScriptの構造化データ(GraphDataと呼びます)



  - 最初に入力がないNodeが実行される
  - そのNodeの動作が完了したら、そのNodeの結果を受け取る次のNodeが実行される

GraphData

- llm/templateがNode
- inputsの:llmがEdge(SourceがllmでTargetがtemplate)

```
{
  "version": 0.5,
  "nodes": {
    "userInputs": {
      "agent": "textInputAgent",
      "params": {
        "message": "You:"
      }
    },
    "llm": {
      "agent": "openAIAgent",
      "params": {"system": "You are a cat. Your name is Neko."},
      "inputs": { "prompt": ":userInputs"}
    },
    "template": {
      "agent": "stringTemplateAgent",
      "params": {"template": "${message}"},
      "inputs": {"message": ":llm.text"},
      "isResult": true
    }
  }
}
```

Agent

- TypeScriptで書かれたプログラム
  - LLM
  - Fetch(http)
  - データ処理
  - AI/LLMでなくても良い
- params, namedInputsを受け取ってresultを返す
- KISS (Keep it simple stupid.)

```
export const arrayJoinAgent: AgentFunction<{ separator?: string; flat?: number }, { text: string }, Array<never>, { array: Array<unknown> }> = async ({
  namedInputs,
  params,
}) => {
  assert(!!namedInputs, "arrayJoinAgent: namedInputs is UNDEFINED!");
  assert(!!namedInputs.array, "arrayJoinAgent: namedInputs.array is UNDEFINED!");

  const separator = params.separator ?? "";
  const { flat } = params;

  const text = flat ? namedInputs.array.flat(flat).join(separator) : namedInputs.array.join(separator);
  return { text };
};
```

GraphAIって？

- GraphAI本体はNodeとInputsの管理とタスクの管理のみ
- GraphAI本体自体はAgentは持っていない
  - コンストラクタにGraphDataと共に、agentsや、agent filterを渡す
  - GraphAI本体とは別にAgentを配布している
    - 単体パッケージ多数
  - Agentは必要なものだけ渡せる
  - 自作Agentと配布されているAgentを一緒に使える

GraphAIを動かすには？

- CLIでコマンドとして
  - Agentは全部入り
  - GraphDataはYAML/JSONのファイルを渡す

```
$ graphai file.yaml
```

- TypeScript
  - Agentは自分で設定
  - GraphDataはデータとして渡す

```
import { GraphAI } from "graphai";
import * as agent from "@graphai/agentns";
const graphai = new GraphAI(data, agents);
await graphai.run()
```

CLIの動かしかた

```
npm install -g @receptron/graphai_cli
```

- GraphDataのサンプル(yaml, json)をダウンロード
  https://github.com/receptron/graphai/tree/main/packages/samples/graph_data
  https://github.com/receptron/graphai_samples
- .env
  - OPENAI_API_KEY=sk-xxxx

```
graphai ${file.yaml/json}
```

- agent
  - graphai CLIの中で、agentsを読み込んで呼び出している
  - 標準的なagentはインストール済み
  - `graphai -l` でAgent一覧

TypeScriptでの動かし方 1

必要なパッケージのインストール

```
yarn add graphai
yarn add @graphai/agents
```

コード

```
import { GraphAI } from "graphai";
import * as agent from "@graphai/agents";

const graphData = {...};
const main = async () => {
  const graphai = new GraphAI(graphData, agents);
  const ret = await graphai.run();
  console.log(ret);
};
main();
```

`@graphai/agents` はメタパッケージ
`@graphai/openai_agent` などの単機能のパッケージあり
Web, Node.jsのどちらでも動く

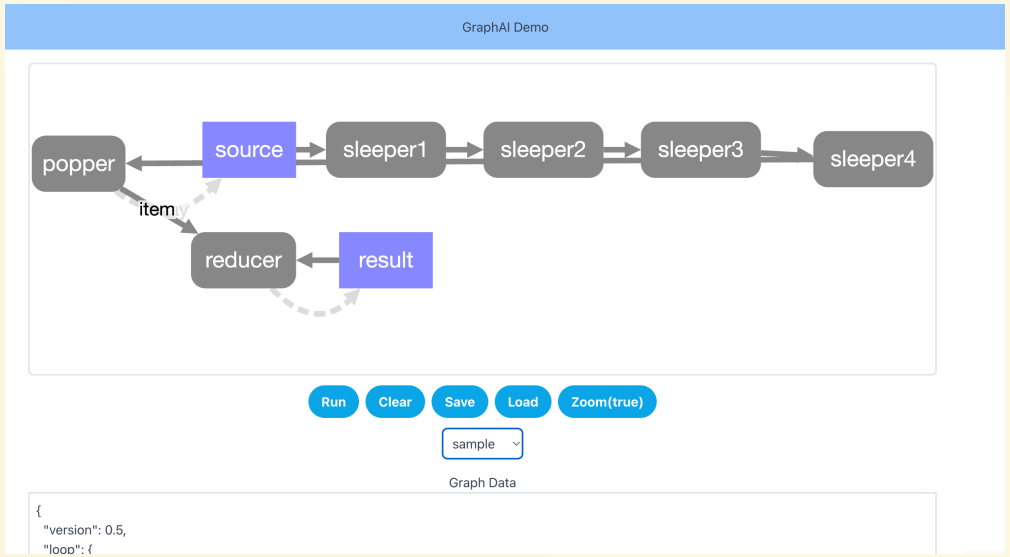
TypeScriptでの動かし方(サンプル)

yarnのscript - https://github.com/receptron/graphai/tree/main/packages/samples

```
yarn run sample src/llm/interview_jp.ts
```

Web(vue) - https://github.com/receptron/graphai-demo-web/

```
yarn install
yarn serve
```



Agent

- 一覧
  https://github.com/receptron/graphai/tree/main/docs/agentDocs
- llmAgent
  - openaiAgent / groqAgent / anthropicAgent / geminiAgent
- arrayAgent
  - pop / push/shift / join / flat
- dataAgent
  - copy / merge / sum /propertyFilter / total
- graphAgent

Schema

inputs

```
{
  "type": "object",
  "properties": {
    "array": {
      "type": "array",
      "description": "the array to pop an item from"
    }
  },
  "required": [
    "array"
  ]
}
```

output

```
{
  "type": "object",
  "properties": {
    "item": {
      "anyOf": [
        {
          "type": "string"
        },
        {
          "type": "integer"
        },
        {
          "type": "object"
        },
        {
          "type": "array"
        }
      ],
      "description": "the item popped from the array"
    },
    "array": {
      "type": "array",
      "description": "the remaining array"
    }
  }
}
```

Input example of the next node

```
[
  ":agentId",
  ":agentId.array",
  ":agentId.array.$0",
  ":agentId.array.$1",
  ":agentId.item"
]
```

graphAgent

- nestedAgent
  - Agent内でGraphAIを実行
  - loopと組み合わせることで多様な処理
    - loop - Graph全体を繰り返す(n回 or 条件を満たすまで)
    - Chatでユーザからの入力が条件を満たすまで
      - Funciton callingの結果がとれるまで
    - Codeを実行するAgentと組み合わせて、正しい処理が終わるまで
- mapAgent
  - 同じ処理に別々のデータを渡して並列。
  - アイデアを10個出す
  - それぞれのアイデアを評価

実際に使うにはどうすれば良い？

- sampleを使ってみる
  - エンジニアであればtsをオススメ
    - jsonはparserエラーが。。。
  - デバックやデータ改良がしやすい
    - logを出す(graphai.onLogCallback)
    - resultを変更する (nodeにisResult: true or graphai.run(true))
    - console after (nodeに、console: { after: true})
- sampleを改良してみる
- sampleを参考に、自分の作りたいものを作る
- GraphDataをマスターしたらAgentを実装する

GraphDataの作り方

- 必要なAgentを探す
- inputsでつなげる
- 走らせる
  - 最初は全てnodeの結果を受け取る
  - `graphai.run(true)`

```
const main = async () => {
  const graphai = new GraphAI(graphData, agents);
  const logger = (log, __isUpdate) => { console.log(log)};
  graphai.onLogCallback = logger;
  const ret = await graphai.run(true);
  console.log(ret);
};
main();
```

```
{
  "version": 0.5,
  "nodes": {
    "userInputs": {
      "agent": "textInputAgent",
      "params": {
        "message": "You:"
      }
    },
    "llm": {
      "agent": "openAIAgent",
      "params": {"system": "You are a cat. Your name is Neko."},
      "inputs": { "prompt": ":userInputs"}
    },
    "template": {
      "agent": "stringTemplateAgent",
      "params": {"template": "${message}"},
      "inputs": {"message": ":llm.text"},
      "isResult": true
    }
  }
}
```

inputs

- Graphを作るときに一番ハマるポイント
- `:nodeId.props.props.function().function()`
- 前のNodeの結果＆Nodeの入力の形式
  結果: nodeA: `{ array: ["foo", "bar"]}`
  inputs: `{ text: ":nodeA.array.join() }`
- arrayには `array.$0` `array.$1`

Schema

inputs

```
{
  "type": "object",
  "properties": {
    "array": {
      "type": "array",
      "description": "the array to pop an item from"
    }
  },
  "required": [
    "array"
  ]
}
```

output

```
{
  "type": "object",
  "properties": {
    "item": {
      "anyOf": [
        {
          "type": "string"
        },
        {
          "type": "integer"
        },
        {
          "type": "object"
        },
        {
          "type": "array"
        }
      ],
      "description": "the item popped from the array"
    },
    "array": {
      "type": "array",
      "description": "the remaining array"
    }
  }
}
```

Input example of the next node

```
[
  ":agentId",
  ":agentId.array",
  ":agentId.array.$0",
  ":agentId.array.$1",
  ":agentId.item"
]
```

Agentの作り方

- agent/agentFunction/Sample & UnitTest
  - 関数を作る
  - AgentFunctionInfoでwrap
  - (tsの場合、agentに即時関数を渡す裏技もある)
  - AgentFunctionInfoのsampleでunit test
- T.B.D.

AgentFunctionInfo

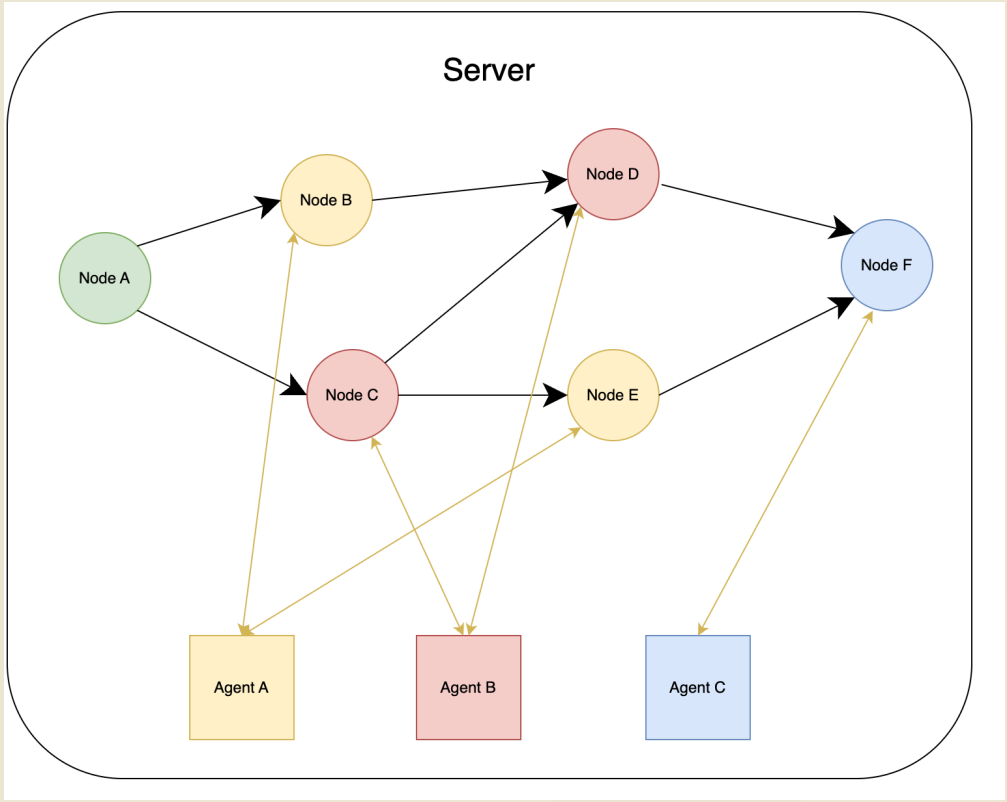
```ts
// Params, result, input(array), namedInput(record)
export const dataSumTemplateAgent: AgentFunction<Record<never, never>, number, number> = async ({ inputs }) => {
  return inputs.reduce((tmp, input) => {
    return tmp + input;
  }, 0);
};
const dataSumTemplateAgentInfo: AgentFunctionInfo = {
  name: "dataSumTemplateAgent",
  agent: dataSumTemplateAgent,
  samples: [
    {
      inputs: [1, 2],
      params: {},
      result: 3,
    },
  ],
  description: "Returns the sum of input values",
  category: ["data"],
  author: "Satoshi Nakajima",
  repository: "https://github.com/receptron/graphai",
  license: "MIT",
};
export default dataSumTemplateAgentInfo;
```

- agentの本体と、agentに関する情報
- UnitTestの自動化/Documentの自動化/httpでのAPI Info

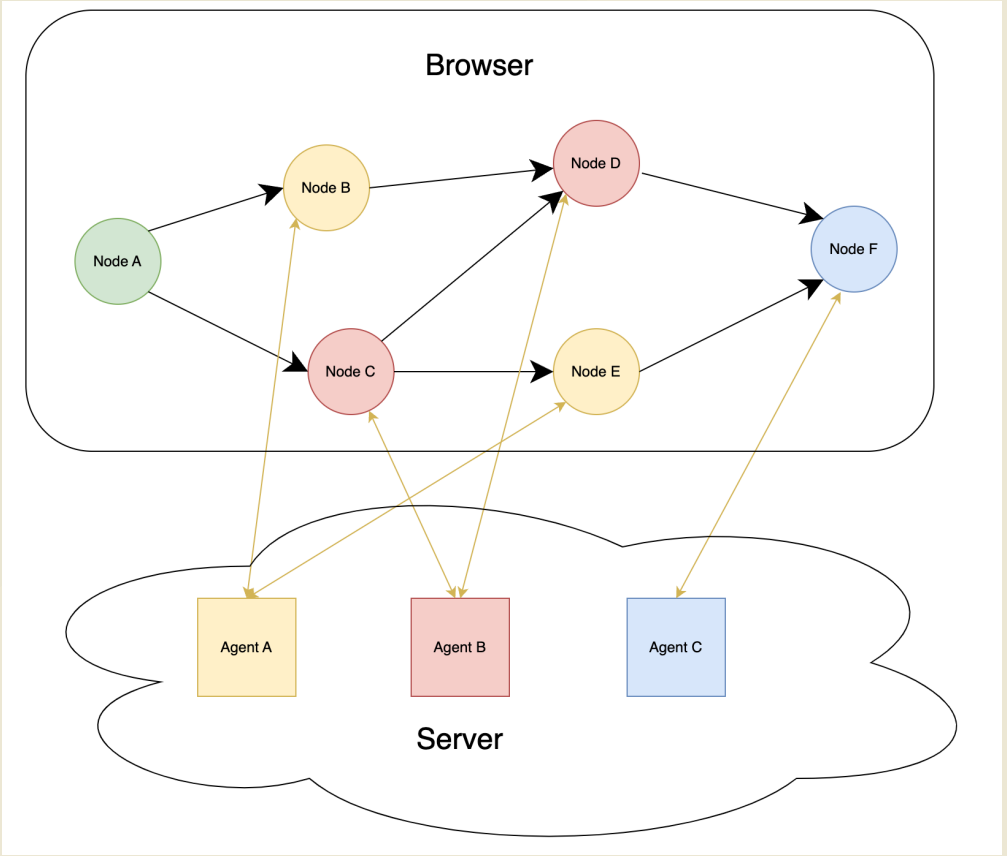
GraphAI 特徴

- write once run anywhere
  - ブラウザ、サーバ、組み込み、バッチ、cli
- no depencendy
  - 本体などは依存するnpmはない
  - vanilla agentも！
  - 依存があるパッケージは、それぞれ独立
- 疎結合
  - agent単位でテストができる
- テストやドキュメントの仕組みを内包する

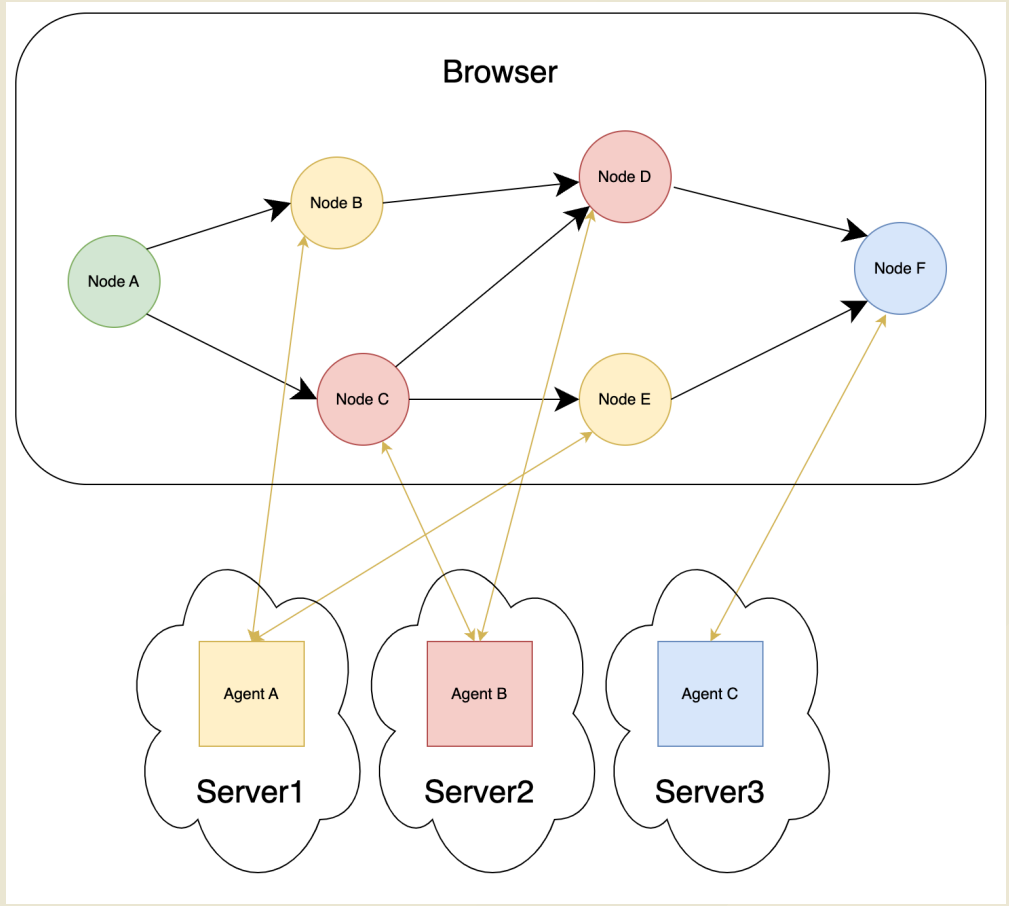
Server / Batch



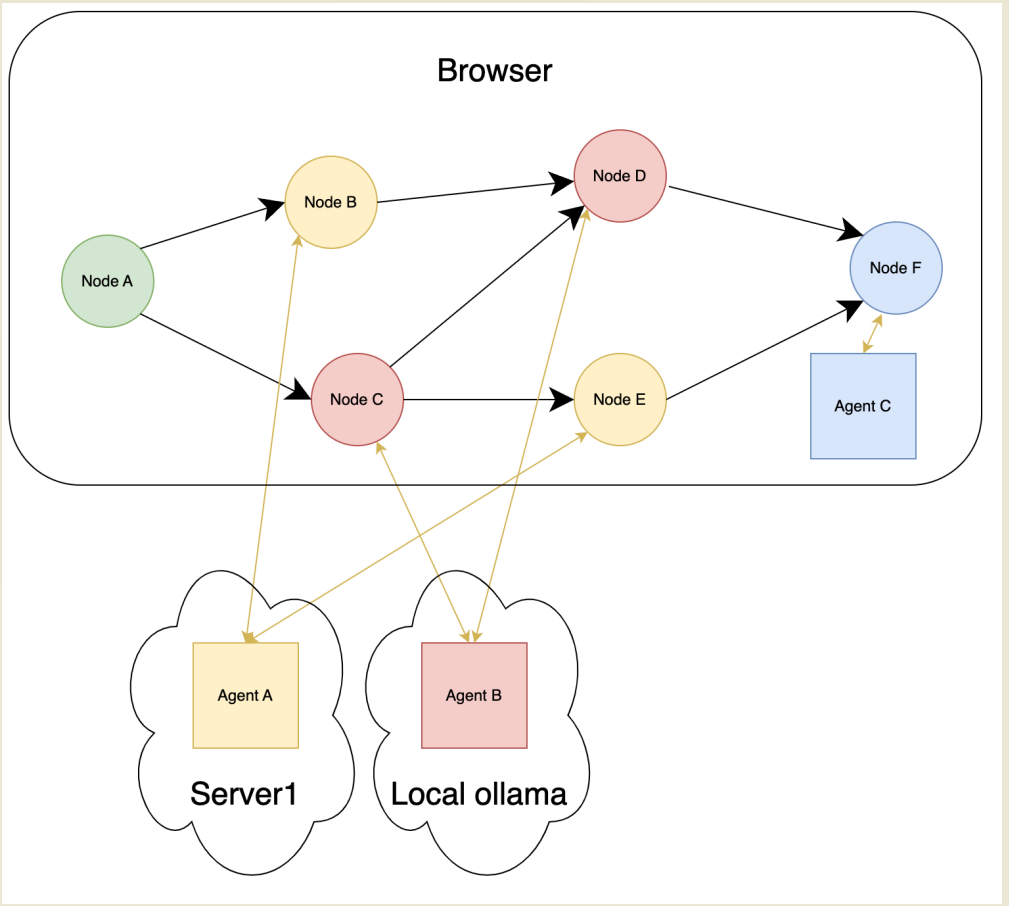
Server Client



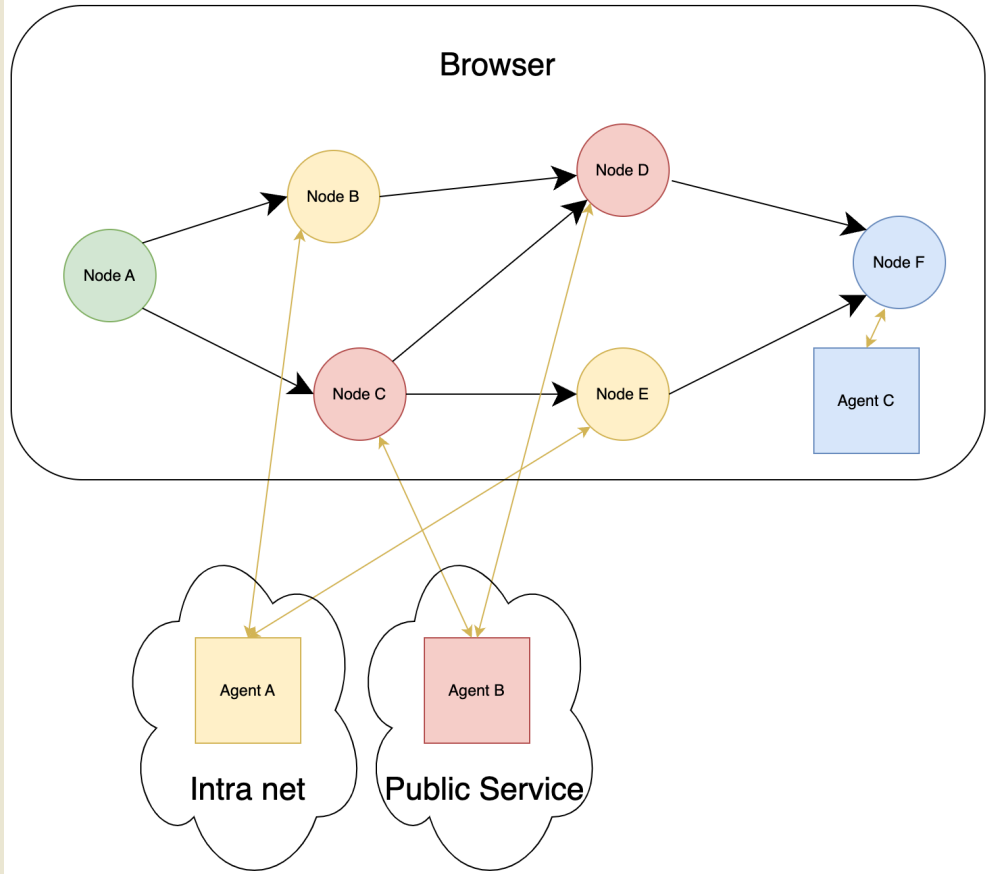
Server分散



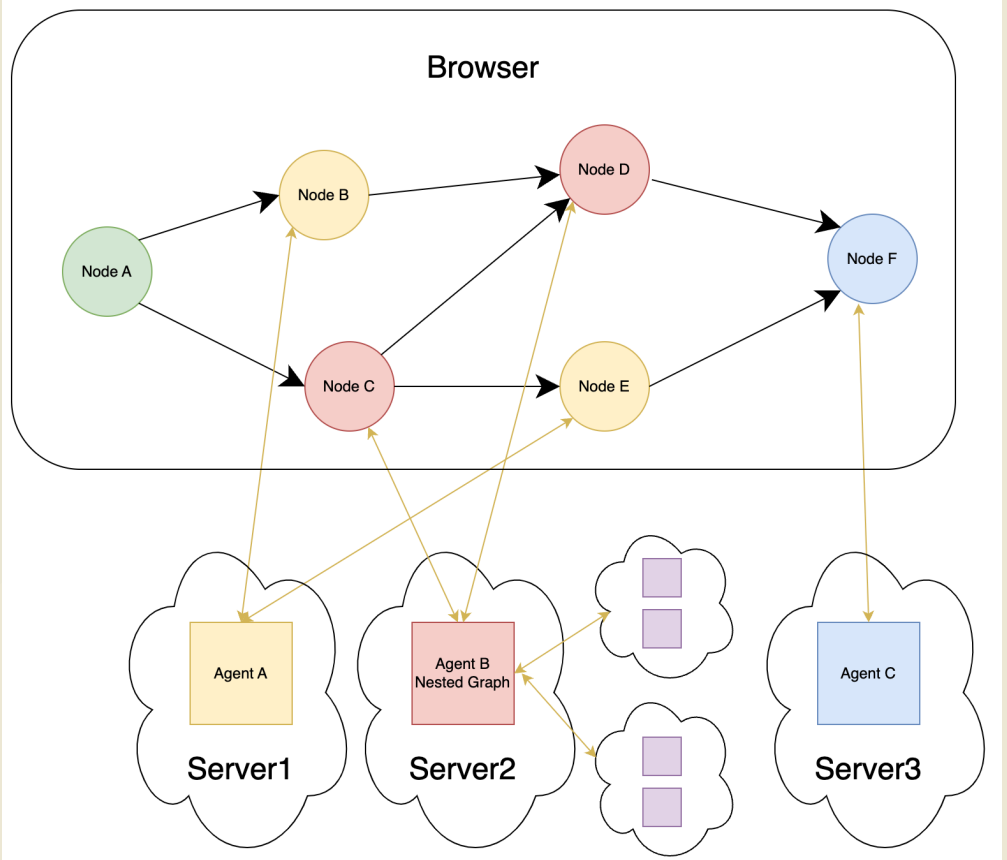
Server Local混在



内外Server



サブグラフ



npm

- graphai 本体
- @graphai/*_agents
  - 単機能のごとに１つのnpm=agent / 依存関係を減らす目的
  - @graphai/vanilla - npmの依存のないagent
  - @graphai/llm_agents - openAIAgent, groqAgentなどのメタパッケージ
  - @graphai/agents - 全部入りメタパッケージ
  - @graphai/agent_filters
- @receptron/* ツール郡
  - graphai_cli, graphai_express,

npm

目的	パッケージ
cli利用	@receptron/graphai_cli
TypeScriptで動かす*1	graphai, @graphai/agents
TypeScriptでstreaming	*1 + @graphai/agent_filters
AgentServer(streaming)	@receptron/graphai_express, @graphai/agents

- @graphai/agentsは個別のagentでもOK
- AgentServerはGraphAI不要
  - ServerはAPIが一致していれば言語不要
  - inputs/params/result

gitの構成

- 本家レポジトリはモノレポ
  - https://github.com/receptron/graphai
  - packages
    - graphai本体/サンプル/各種ツール/document generator/ agent filter
  - agent
    - 各種Agent
  - llm_agents
    - llmのagents
- yamlの純粋なサンプル
  - https://github.com/receptron/graphai_samples
- express/cytoscape
  - receptron/graphai-utils

gitの構成

- Vueのデモ
  - https://github.com/receptron/graphai-demo-web
- PythonのAgentサンプル
  - https://github.com/receptron/graphai-python-server
- Agent Server(sample)
  - https://github.com/receptron/graphai-agent-server
  - agents + expressの実装例

Document

- ドキュメントは色々ある
  - 手書きのmd
  - 自動生成のmd
  - typeDoc
  - zenn

Streaming

- LLMで一般的なStreamingに対応済み
  - AgentFilterとAgentの実装
- ブラウザ、Node, サーバクライアントいずれでも簡単に動く
- 並列で動いている場合も対応

ユーティリティ

- Agentテスト
  - AgentFunctionInfoを使ってUnit Test
    - TDD
  - Agentのdoc
    - documentの自動生成
  - express serverのmiddleware
    - すぐにサーバ、クライアント構成ができる

Express Server(API)

- AgentFunctionInfoを元に、サーバが提供できるAPI一覧
- 将来的に、これらの情報を使って、動的にAgentを利用できる仕組みを提供
- メタAPI Info Server
- Agent分散 + AIによるGraphDataの自動生成


```
  "repository": "https://github.com/receptron/graphai"
},
{
  "agentId": "groqAgent",
  "name": "groqAgent",
  "url": "https://graphai-demo.web.app/api/agents/groqAgent",
  "description": "Groq Agent",
  "category": [
    "llm"
  ],
  "author": "Receptron team",
  "license": "MIT",
  "repository": "https://github.com/receptron/graphai"
},
{
  "agentId": "slashGPTAgent",
  "name": "slashGPTAgent",
  "url": "https://graphai-demo.web.app/api/agents/slashGPTAgent",
  "description": "Slash GPT Agent",
  "category": [
    "llm"
  ],
  "author": "Receptron team",
  "license": "MIT",
  "repository": "https://github.com/receptron/graphai"
},
{
  "agentId": "openAIAgent",
```

Future

GraphDataを書き出すAI

- Agentを組み合わせたSubGraphのAgent化
- 世界中のAgentのAPI List
- Agentを検索する仕組み
- Agentを探すAgent
- Agent同士のプロトコルの標準化
- Agentに対する報酬の仕組み
- Agentの信頼性

Thank you!!

memo

- Agent単体でテストができる（疎結合）
- データの情報をAgentが持つ
  - データ変換の仕組みを用意すれば自動的にagentを結び付けられる
    - Array to string
    - Object to array

動作方法 as tool

- cliツール
  - コマンドラインで graphai {json_file}
- バッチ処理
- Raycastなど、TypeScriptで動くツールに組み込む

動作方法 as server

- サーバのみで動く
  - サーバにGraphDataを含む処理を実装
    - 一般的なサーバシステム
- サーバのみで動く
  - クライアントからGraphDataをpostする

動作方法 on web

- クライアントのみで動く
  - ブラウザで動作
  - Agentの実行もブラウザ
    - データ処理
    - llmなhttp
      - ollama使って閉じた環境での利用

動作方法 3

- サーバとクライアント連携して動く
  - GraphAIはWebで実行
    - Agentはサーバ上で動く
    - Agentの実行ごとにhttp経由でサーバのAgentを実行
  - GraphAIはWebで実行2
    - 必要なAgentだけサーバで実行
      - サーバで動かす必要のある処理だけサーバで動かす
        - API keyの秘匿性 / データベースへのアクセス / 書き込み
    - AgentがhttpのendpointとAgentを対応

動作方法 4

- Nested Agent
  - Nested Agentがある。
    - 特定のsubgraphだけサーバで動かす
- Agentごとに分散させられる
  - 複数のサーバを利用可能
- この手法はサーバでも使える
  - 社内外に散らばるサーバを利用可能
  - 秘匿なサーバと、それ以外のサーバを一緒に利用可能
  - ollamaを使ってllmはlocalで！！

サーバクライアント方式

- 処理の分散
  - サーバは複数サーバ対応
  - 混んでいるサーバを避ける
  - やすいサーバをDynamicに
- サーバのAgentは必ずしもTypeScriptでなくても良い
  - WebAPIの仕様さえ同じならなんでもok
  - PythonのLLM
  - RAG

AgentFilter

- 各Agentを実行する前後に処理を挟む
  - expressのmiddleware, Railsのaround filter
  - agentId, nodeId単位で動作の有無を定義
- 例
  - サーバへ処理をバイパス
  - キャッシュ
  - ログ
  - streaming