

Graph500への挑戦

丸山直也(理研計算科学研究機構)

上野晃司(東工大・理研計算科学研究機構)

共同研究者: 鈴木豊太郎(ユニバーシティ・カレッジ・ダブリン、
IBM)、藤澤克樹(九州大学)、松岡聡(東工大)、佐藤仁(東工
大)、安井雄一郎(九大)、安島雄一郎(富士通)、住元真司(富
士通)、三吉郁夫(富士通)

©RIKEN

2015年11月11日

「京」コンピュータ、Graph500にて 世界1位奪還！(2015年7月)

RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)'s K computer is ranked **No.1** on the Graph500 Ranking of Supercomputers with **38621.4 GE/s on Scale 40** on the 10th Graph500 list published at the International Supercomputing Conference, July 12, 2015.

Congratulations from the Graph500 Executive Committee

GRAPH 500

Graph500 Executive Committee

David A. Bader
David A. Bader
aft

Andrew Lumsdaine
Richard Murphy
Marc Snir

順位	2012/06	2014/06	2014/11	2015/07
1	Sequoia	京	Sequoia	京
2	Mira	Sequoia	京	Sequoia
3	JUQUEEN	Mira	Mira	Mira
4	京	JUQUEEN	JUQUEEN	JUQUEEN
5	Fermi	Fermi	Fermi	Fermi
6	Turing	Tianhe-2	Tianhe-2	Tianhe-2
7	Blue Joule	Turing	Turing	Turing
8	DIRAC	Blue Joule	Blue Joule	Blue Joule
9	Zumbrota	DIRAC	DIRAC	DIRAC
10	Avoca	Zumbrota	Zumbrota	Zumbrota

報道多数



産学連携によるプロジェクトチーム

スパコン「京」
データ解析で世界1位
計算速度2倍に

理化学研究所は14日、スーパーコンピュータ「京」のデータ解析能力を「京(G)」がビッグデータ処理の能力をランクアップするGraph (クラフ) Solverというソフトウェアを開発し、データ解析の速度を2倍に引き上げたことを発表した。このソフトウェアは、データ解析の速度を2倍に引き上げたことを発表した。このソフトウェアは、データ解析の速度を2倍に引き上げたことを発表した。

■日本の「京」スパコン世界1位奪還

世界のスーパーコンピュータがビッグデータの処理能力を競う性能ランキングで、日本のスパコン「京」(神戸市)が1位になったと、理化学研究所などが14日発表した。半年前の前回は2位だったが、データ通信の能力に改良を加えて昨年6月以来の1位に返り咲いた。

日経産業新聞7月15日朝刊

毎日新聞7月15日朝刊

Graph500

世界1位

グラフの幅優先探索

データ処理能力

ビッグデータ

2010

順位

内容

評価対象

応用範囲

開始年

Top500

世界4位

連立1次方程式の求解

計算能力

シミュレーション

1993

「京」が幅広い分野で高性能を発揮できるバランスのとれたスパコンであることの証明

参考

米国Titan Top500にて2位(京の2倍弱の性能)、Graph500にはランキング掲載なし
中国Tianhe-2 Top500にて1位(京の3倍強の性能)、Graph500にて6位(京の10分の1)

「グラフ」とは

• グラフ

– 「点」と点をつなぐ「辺」からなる数学的表現

– 例

• 点: ①、②、③、④、⑤

• 辺: ①–②、①–③、②–④、②–⑤、③–⑤

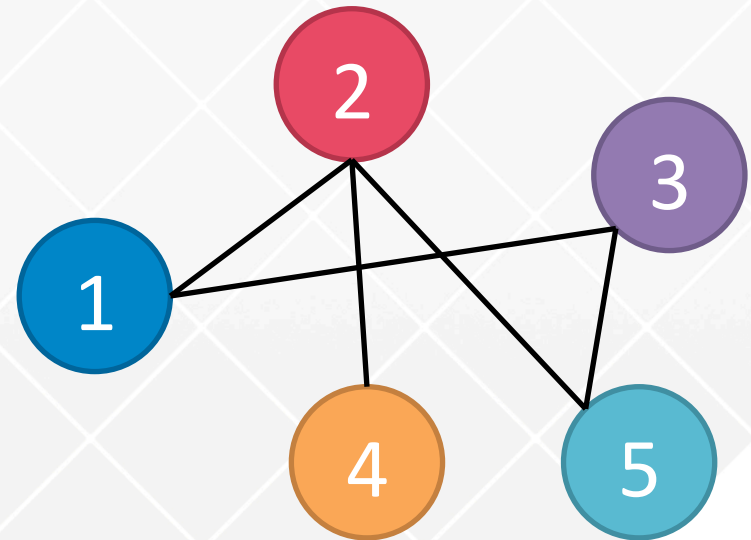
• 「ベクトル」や「行列」と同様に幅広い応用

– 科学技術シミュレーション

– 社会モデリング

– 安全保障

• 特に、ビッグデータ問題において重要



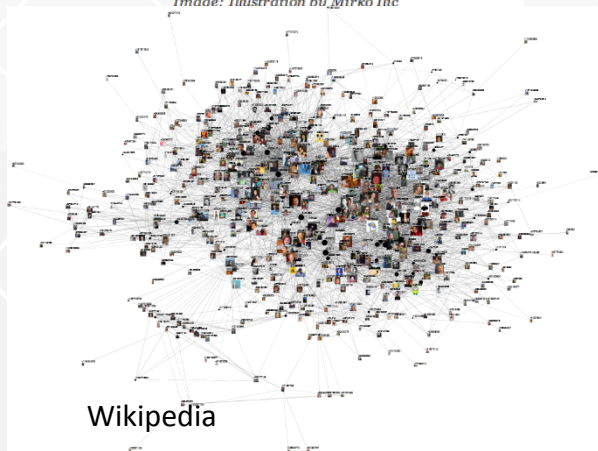
現実世界の「グラフ」



路線乗りかえ検索、など



脳の機能解明、人工知能への応用



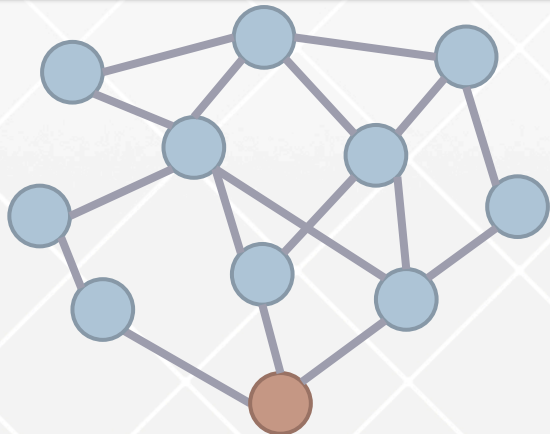
コミュニティやオピニオンリーダーの検出

Graph500



- グラフの「幅優先探索」(Breadth First Search) の速度によりコンピュータの性能をランキング
- 幅優先探索
 - ある点から到達可能な点をすべて列挙する計算
 - 最短経路問題など、多くの重要な応用をもった基礎的な計算
- David Bader教授(ジョージア工科大学)らによって2010年より開始。毎年2回ランキングが更新

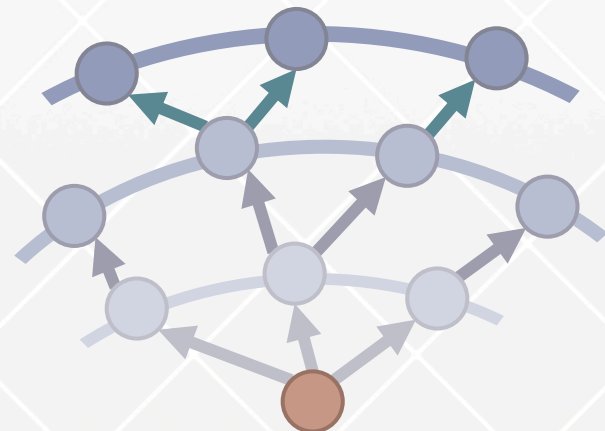
Input: Graph and Root Vertex



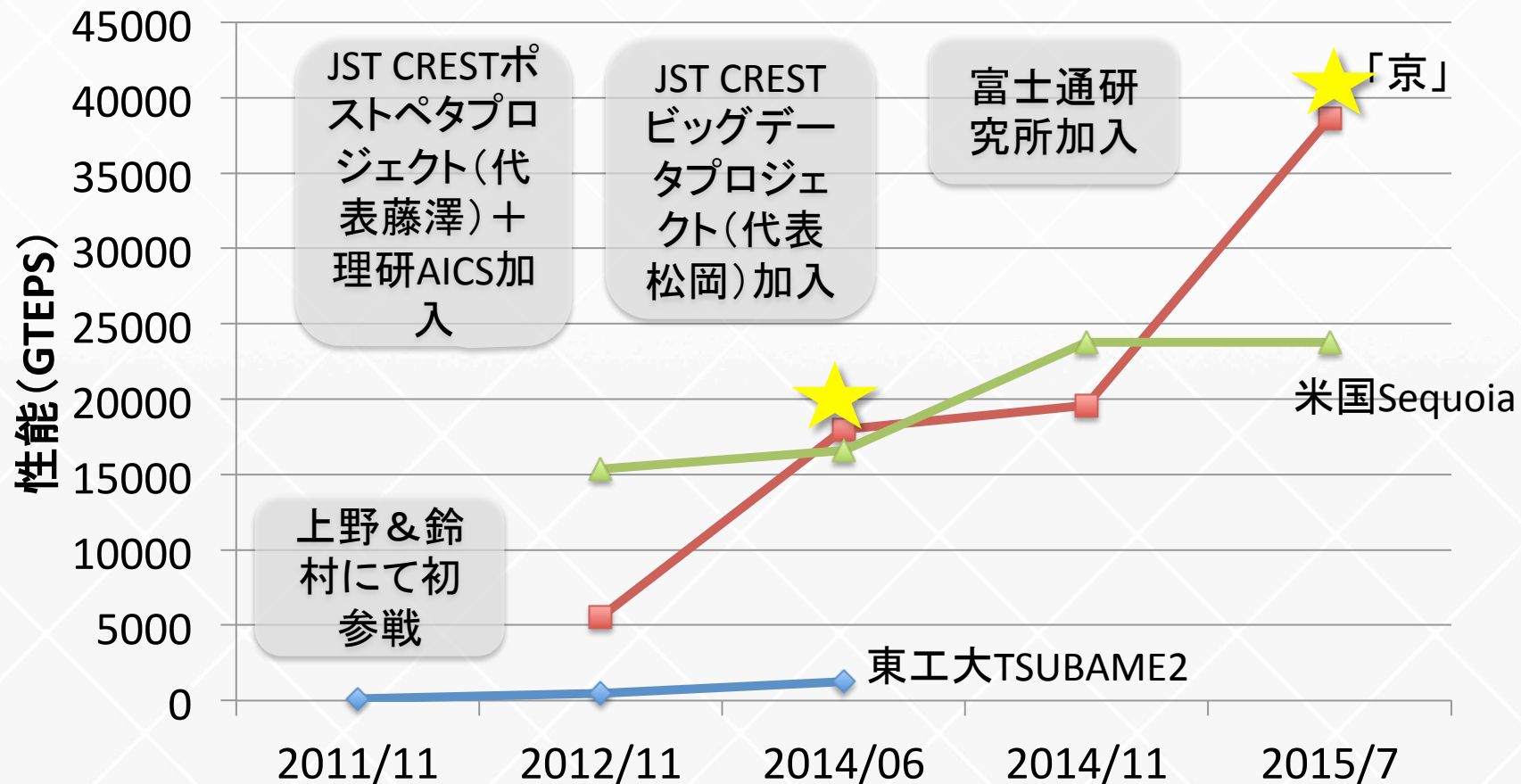
BFS



Output: BFS Tree



Graph500プロジェクトの軌跡



- 2011年に大学の1研究室にて東工大TSUBAME2スパコンを用いて初挑戦
- 同年よりJST CRESTポストペタプロジェクト(代表:九大藤澤克樹)として研究支援
- 2012年に理研AICSとともに初めて「京」で挑戦 残念ながら惨敗
- 2014年よりJST CRESTビッグデータプロジェクト(代表:東工大松岡聡)としても研究支援
- 2014年6月に新しく考案した手法により初めて**世界1位達成**
- 富士通研究所も加入し、2015年7月にさらに改善した手法により**再度世界1位達成**

おわりに

大学＋研究所＋民間企業に
よるオールジャパンチーム

- ・ 東工大
- ・ 理研
- ・ 九大
- ・ 富士通

継続的な研究支援

- ・ ポストペタCRESTからの支援
- ・ ビッグデータCRESTからの支援
- ・ 理研AICSに対する支援



「京」を中心とした、ハード＋ソフトのコデザイン

オールジャパンによる世界1位のビッグデータ技術の実現

ポスト京への継続