

2015年度待ち行列シンポジウムルポ

「確率モデルとその応用」



高田 寛之 (長崎大学)

1. はじめに

2016年1月21日(木)~2016年1月23日(土)の日程で、多摩永山情報教育センター(東京都)において、2015年度待ち行列シンポジウム「確率モデルとその応用」が開催された。本シンポジウムは、待ち行列システムの数理解析やマルコフ連鎖モデル、情報システムや情報ネットワークを中心に研究発表されることが多いが、近年は隣接分野の研究発表を募った企画セッションなど、「確率」をキーワードに幅の広い話題に触れることのできる場になっている。

本シンポジウムの構成は、企画セッション「ボルツマンマシン」(企画: 恐神貴行氏(日本IBM東京基礎研究所))から3件、企画セッション「情報システムの信頼性評価に向けた新しい確率モデル」(企画: 笠原正治氏(奈良先端科学技術大学院大学))から3件、一般講演が3セッション7件、学生講演が4セッション11件、特別講演が1件であった。プログラムの詳細は、<https://sites.google.com/site/qsymp2015/>から辿っていただきたい。

なお、参加者数は、55名(一般37名、学生18名)であった。

以下では講演内容について、その概要を簡単に説明したいと思う。

2. 企画セッション「ボルツマンマシン」

本企画の動機はディープラーニングの登場によって、ニューラルネットワークが再び注目を集めていること、またニューラルネットワークやその学習規則についての数学的理解がまだまだ乏しいことという説明があった。

筆者も、その応用の重要性から、興味もっていた分野ではあったが、ボルツマンマシンというモデルは、マルコフ的な挙動を示すという点で共通点があることや具体的な定義を知ったことでますます関心が高まっている。

講演では、従来の(確率的)ボルツマンマシンモデルの歴史や定義、カオスボルツマンマシンと呼ばれる新しい決定論的ボルツマンマシンが従来のモデルとほぼ同じ振る舞いを示す話題、ディープニューラルネットワークの説明と学習モデルの統計的特徴をより多く取り込むことで、ニューラルネットワークの認識性能が向上するという話題、動的ボルツマンマシンの話題が取り上げられた。

3. 企画セッション「情報システムの信頼性評価に向けた新しい確率モデル」

この企画セッションは、情報システムの信頼性評価をキーワードに待ち行列理論とは一風変わった確率モデルについての発表で構成された。個人的な意見ではあるが、こういった隣接分野、他分野の話題を常に取り入れられる企画セッションは今後もずっと続いてほしいと思う。

講演では、故障率をもつノードからなるネットワークの故障率(信頼性)の計算法、巨大システムの中でどのコンポーネントが重要かを見つける問題、巨大な並列分散システムにおける、バックアップセーブポイント数の最適化問題などの話題が取り上げられた。

4. 特別講演

特別講演(座長: 三好直人氏(東京工業大学))は、小沢利久氏(駒澤大学)に引き受けていただいた。講演内容は、ブロック三重対角推移確率行列をもつ2次元準出生死滅過程の定常分布の漸近特性解析の話題であった。この漸近解析には1次元準出生死滅過程の定常分布解析で用いられる行列解析法が用いられる。特に行列方程式の非負最小解は定常分布や減衰率を記述するのに重要な要素であることはよく知られている。本講演では、推移行列の要素を複素数へ一般化したときに、行列方程式の非負最小解という概念は使えなくなるが、対応する別の概念があることについて述べられた。



特別講演の様子

5. 一般講演から

2日目の一般講演のセッションでは、GI/G/1型マルコフ連鎖の定常分布の積率の重負荷極限に関する講演、セットアップ時間がある集団到着複数サーバ待ち行列のエネルギーと性能のトレードオフに関する講演、GI/G/1+G待ち行列の定常分布の重負荷極限の話題があった。

最終日の一般セッションは、結合積率母関数を使った確率ネットワーク算法の話題、稀な事象（一度しか起きない事象）が発生したときの確率過程のセンサリングの話題、屈折反射壁のあるLevy過程のレゾルベントについての話題、大きな待ちの発生の要因として、到着、サービス、サービス規律がどのように影響するかを知るためのマルチンゲール分解についての話題があった。

6. 学生講演

初日の学生セッションでは、単一工程かんぱんシステムの話題、集団到着処理速度可変サーバ待ち行列モデルの話題、Wi-Fi性能評価およびWi-Fi間干渉評価の話題、データセンタの電力管理方式についての性能評価の話題、長い読み込み時間のある生産モデルの解析、

ジニブルーポアソン過程の被覆確率の話題があった。

2日目の学生セッションでは、洪水時最適避難先の話題、BGPメッセージ到着過程を考慮した障害警告レベルの設定の話題、M/G/1+G待ち行列の呼損率についての確率順序を用いた分析の話題、反射型マルコフ変調ランダムウォークの切断に関する誤差評価の話題、有限レベルM/G/1型マルコフ連鎖の劣幾何的収束性の話題があった。

7. 学生表彰

2015年度の学生講演のレベルは非常に高く、研究奨励賞は以下の4名に決まった。表彰式は、第260回待ち行列研究会（2016年2月20日（土））に行われた。

- ・井上文彰氏（大阪大学大学院工学研究科）
「M/G/1+G待ち行列における呼損率最小モデル」
- ・勝又洋介氏（京都大学大学院情報学研究科）
「有限レベルM/G/1型マルコフ連鎖の劣幾何的収束性」
- ・境谷秀作氏（京都大学大学院情報学研究科）
「反射型マルコフ変調ランダムウォークに対するレベル増分切断の誤差評価」
- ・矢島萌子氏（東京工業大学大学院情報理工学研究科）
「集団到着と処理スピード可変サーバーを持つ待ち行列の解析」

8. おわりに

2015年度も多様なテーマの研究が発表され、質疑応答、意見交換も活発に行われていた。おそらく参加者の皆様にとって有意義なシンポジウムであったと思う。

最後に、本シンポジウム開催にあたりご尽力いただいた実行委員長の三好直人氏（東京工業大学）をはじめ開催準備にかかわった実行委員の方々、ならびに会場の関係者に対し、参加者を代表して心より感謝の意を表明したいと思う。