



## イリノイ大学アーバナー・シャンペーン校 (UIUC) 研究訪問レポート

ユイ (Yi Yu 06-110)

Email: yuyi@ics.nara-wu.ac.jp

奈良女イニアテップと Downie 准教授と城教授研究室にサポートしていただいたおかげで研究交流のために Visiting Researcher としてイリノイ大学アーバナー・シャンペーン校図書館情報科学研究科の International Music Information Retrieval Systems Evaluation Laboratory (IMIRSEL) を訪れてることができました。5月30日から7月5日までの約5週間シャンペーンで元気に勉強していました。音楽情報検索に関する広い研究分野とアメリカ文化に触れていきました。ひとりで海外に行くのがはじめてでもなく、英語で外国人と交流の経験があったとはいえ、初めの半月のうちに英語を母語として話すアメリカ人と研究内容についてコミュニケーションしていたとき、胸がどきどきしてうまくいけませんでした。せっかくアメリカにいるのに、英語が下手だという思いでストレスがいっぱいになってきました。このときに何を言っても対応できなかったことが、かえって英語でべらべらできるようになろうというモチベーションが高まってきました。

そしてアーバナーで生活しているうちに、周囲の人達に何か分からないことがあると、このとは何というのかとレストランのウェイトレスとかバスを待つ人とかアパート管理人とかに自発的に尋ねてメモしてアパートに戻ってから覚えました。ありがたいことには、IMIRSEL 同僚達にもいろいろな英会話の機会を設けていただきました。特に自分がアパートで何回も英語を口出して繰り返し練習していました。そうしていくうちにたんだんと、研究課題についてコミュニケーションできるようになってきました。研究訪問では課題交流と勉強のみならず、生活全般が面白い体験なので、毎日が充実にして 有益でした。この37日間が、これからの人生に対して非常な意味を持って行くと思います。本当に小さいことからいろいろ貴重な体験をもらっていました。さらに将来のキャリアに道筋がついたことは、おそらくこの研究訪問の37日間で最大の収穫です。UIUC 訪問の中からお気に入りの体験4つについて お話したいと思います。

### 1. DH2007 国際会議 (NCSA ビル 6月2~8日)



デジタル ヒューマニティーに関する第 12 回国際会議が UIUC で開催されました。ラッキーなことに IMIRSEL からこの国際会議に参加することを支援していただきました。4 日間英語の プレゼンテーション を聞いた後、厳格な英語特訓の機会をもらって嬉しかったですが、やや疲れてしまいました。出席者は、目視の限りでは 160 人程度であったように思われます。この DH2007 で IMIRSEL はデジタル音楽コメント分類について 2 件発表していましたが、当日に多くの人は興味をもって聞いて 大好評であったと思います。

#### 趣旨概要

最近、様々な種類の情報が電子図書館に集められていますが、パソコンを使って電子図書館を利用する人が増えています。 デジタル音楽や 自然言語 や動画像などを始めとするマルチメディア・データが電子図書館で手軽に利用できるようになってきましたが、ユビキタスネットが進展する中でメディア情報処理を中心として効果的かつ実用的な多機能電子図書館を創出する期待が高まっています。しかしながら、まだ、インターネットに電子図書館中でメディア情報処理とインタラクティブ なヒューマインターフェースについて支援環境の体系化やインフラとしての共通プラットフォームが出来ていないが現状です。これを解決するためにはユーザが求める 多機能の明確化とか、ネットワークの デジタルメディア情報処理およびヒューマンインターフェースから解明など、活発な議論が行われていました。

#### 2. UIUC 学部生達とのシンポジウム (ラウンジ PM:8:00 6月7日)



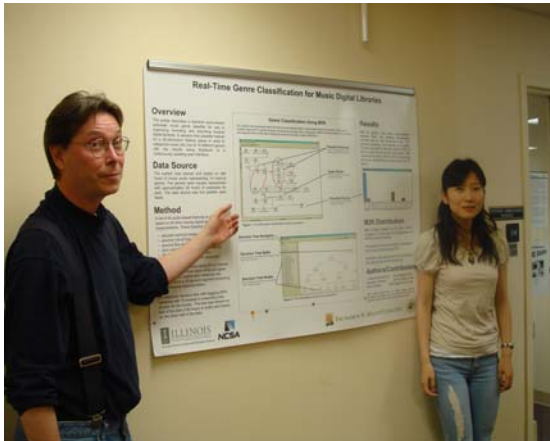
IlliniTowerアパートがIMIRSELに一番近い学生寮で、歩いて部屋から研究室まで6分ぐらいかかります。私はこのアパートのルーム904号(单身タイプ)に入居していました。5月中旬～8月中旬までの間に夏休みですけれど、最も頑張っている学生が大学に続いていて授業を受けます。このアパートの寝食をきっかけにして、アメリカ人のコリン君彼らと出会うことができ親しくなりました。彼らは頭がいいばかりでなく、熱心でナイス人です。UIUCでの印象深いことといえばIlliniTowerアパートに住んでいるコリン君らの好奇心が旺盛なことです。アパートのレストランで彼らと初めて会いました。おしゃべりしていたとき、いつも彼らが率直にいろいろな話題を作ってくれました。例えば、何を勉強していますか。奈良女はすべて女の子

ですか、奈良女子大って男も自由に入れますか（爆笑）とか。特に「どのようにパソコンで自分のやりたい事を実現することができますか。」これは本当に面白くて興味深い質問です。彼らは私の研究内容にも気に入ったようですので、音楽検索システムについてのミーティングを6月7日午後8時に9階のラウンジで行いました。簡単にこの研究について解説しながらみんなにDemoシステムを体験してもらいました。

#### ミーティング概要

音楽オーディオについてのファイルはインターネット個人的なデバイスで大量に現れている音楽を探せるようにより利便性のある検索システムの開発は必要であります。オーディオ・データを検索する場合、検索用のタグがテキスト・データで与えられなければならない、データの内容で検索することはできません。本研究では、インターネット/個人的なデバイスに出現している大規模な楽曲に基づいてある楽曲の一部分のみを検索する技術の確立を目指しています。つまり、Query-by-Example について大規模な楽曲に向ける検索システムを開発していくことを目指しています。Query-by-Example 検索方式では、ユーザがある楽曲を指定すると、システムはその楽曲構成の近い楽曲を探します。

### 3. IMIRSEL での勉強



夏休みといわれているけれど、IMIRSEL メンバーと研究室と Phd Study ルームに集まってそれぞれ自分の研究内容について紹介していたら激しい議論が行われました。みんな一緒に仲よく勉強していました。そのうえで IMIRSEL の論文を読んでいて技術レポートを作って IMIRSEL 同僚たちとディスカッションしました。英語で IMIRSEL の一つプロジェクトを例としてご紹介いたします。

**Research project:** music information retrieval

**Leader:** Prof.J.Stephen Downie, <http://www.lis.uiuc.edu/oc/people/bio.html?id=jdownie>

**Background:** a great number of multimedia contents appear in digital libraries, and it is necessary to automatically classify, organize and search music collections.

**Research aim:** develop and evaluate prototype MDL subsystems.

**Genre categorization:** machine-learning-based approach to train a classification model

**System parameters:** 388 hours of music audio; 14 musical genres(each genre length: 28 hours); 140000 segments, 50% for training, 50% for testing; each segment for training and testing: 10s.

**Feature extraction:**

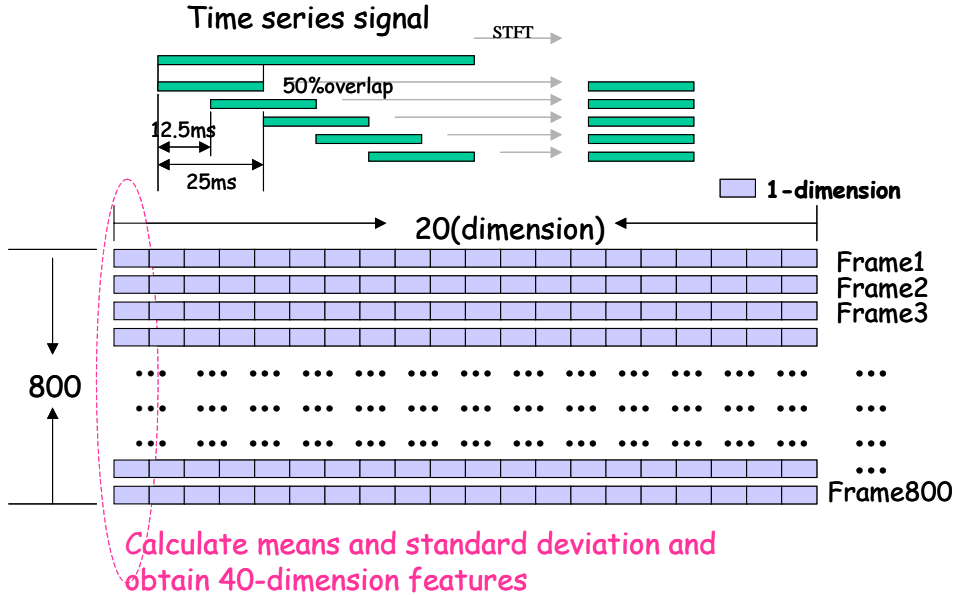


Figure 1 Feature extraction.

Calculate features for each frame.

The 20-dimension feature consists of 1-dimensional *spectral centroid*, 1-dimensional *spectral roll-off*, 1-dimensional *spectral flux*, 1-dimensional *zero crossing rate*, 16-dimension *spectral envelope* representation

Summary of the (800) per-frame features in each 10-second melody segment:

Per-dimensional mean & std generates a summary of 40-dimension

**Classification:** with naïve Bayes, Figure 2.

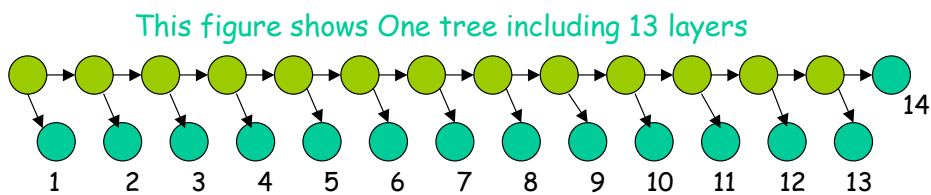


Figure 2 Classification tree.

Success rate with ensemble of 10 depth-13 trees:72.9%.

#### 4. 自分のプレゼンテーションと送別会（ルーム109とMonkey7月2日）

7月2日午後3時に UIUC 図書館情報科学研究科セミナールーム 109 でプレゼンテーションを行いました。この前に何度も英語のスピーチを練習するので全体にみたらうまくいきました。10人ぐらい研究者がこのミーティングに参加し、ゆっくり質問しました。欧米の小規模な研究集会で発表者が発表中に質問で中断され議論が交わされました。私が発表するときも何



回も中断がありました。いい勉強の機会でしたが、緊張しました。具体的なプレゼンテーション内容については以下の通りです。



## 題目

### Content-based Audio Retrieval via Hashing

#### 概要

In the past decade considerable expansion of music retrieval and network technology has made it convenient to browse on Internet the desired music information, such as lyric, artist, genre. With an increasing demand in tools for music queries by natural method researchers are flocking to Query-by-Content (QBC) fields such as Query-by-Humming (QBH) and Query-by-Example(QBE). In QBH and QBE, usually users have to provide humming/example of music melodies that they desire to look up. The intended songs can be found based on audio features under some similarity principles. However, with the advent and popularity of commercial distribution of volumes of audio information on Internet On-line QBC faces a new challenge of scalability. This talk shows how to design the Hashing structures and how to realize partial sequences comparison so as to support scalable query-by-content audio retrieval We also discuss CBMR over peer-to-peer networks and show some challenges in scalable peer-to-peer environment.

#### 出席者の質問

Why do you select threshold 0.03 in the experiment? Why the parallel hash instances are designed in your work? What's the mean of retrieval ratio? "recall" or precision"? What is in the hash tables? How to design hash functions? How many features in the hash tables? How to calculate the probability of hash value? How to decide the "disimilar" features being in the bucket? Why you are interested in "top-4 retrieval results" in the proposed method with previous? In the experiment why E2LSH-SDP spectral comparison time approaches a steady value? What type of songs being in the database?

プレゼンテーションが終わる一瞬間うちにこの間の疲れを吹き飛ばしてしまいました。それから、IMIRSELメンバーが集まってMonkeyに行って送別会が行われました。みんなでテーブルを並べ、ワインを飲んだり、サンドイッチを食べたり、歓談したりして、とても親しい雰囲気を作っていました。



あっという間に37日の研究訪問が終わってしまいました。いま、日本でも続けて頑張っていきたいとおもっております。最後になりましたが、私達の研究訪問を支援してくださっているイニシャテップの皆様、イリノイ大学アーバナー・シャンペンーン校関係者各位、日本にいる友人、そして入居したIllini Towerアパートで出会った全ての友人達に、この場を借りて心から感謝いたします。

@図書館情報科学研究科&Phd. Study Room



@My Apartment



@Meals



@Dana-Thomas House and Lincoln Museum Excursion (4 June)





@Urbana Park (8 June)



@Business and Economics Library (26 June)



@Alma Mater & Firework-Independence Day (4 July)

