Plano de Estudos

MAC 5701 – Tópicos em Ciência da Computação

Aluno: Eugênio Akihiro Nassu

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Finger

Área de Interesse: Bancos de Dados e Mobilidade

1 Introdução

Este documento se destina a detalhar um plano de estudos a ser seguido no primeiro semestre de 2001, tendo em vista levantamento bibliográfico, leitura e resumo de artigos para apoio à elaboração da tese de doutorado.

2 A área de estudo

Nos últimos anos, houve um desenvolvimento significativo no ramo das telecomunicações, com a popularização de equipamentos capazes de receber informações através de ligações sem fio, como satélite, rádio ou telefonia celular. Esses equipamentos, aliados a nova geração de computadores, como os "palmtops", PDA[1] e "notebooks", além dos telefones celulares, criaram possibilidades novas, como o uso de computadores portáteis e poderosos em carros, aviões, helicópteros, em outros meios de transporte, e mesmo por pedestres. Um exemplo de aplicação seria o de controle e fornecimento de informações sobre trânsito em uma grande cidade. Um sistema como esse poderia ser extremamente útil para que um usuário conseguisse um caminho mais rápido para ir ao seu destino, usando informação que poderia ser atualizada em tempo real, por monitores e observadores colocados em pontos estratégicos. Outro uso desse sistema poderia ser o de fornecer informações turísticas, como hotéis próximos, bares, restaurantes ou serviços, como postos de gasolina, oficinas ou borracheiros.

Todos esses dados sobre atrações, serviços e trânsito podem ser armazenados em bancos de dados, acessíveis ao usuário através de uma conexão sem fio. O aplicativo usado pelo computador portátil do usuário pode efetuar consultas ou atualizações nesse banco de dados. Eventualmente, essas consultas dependerão do local onde o usuário se encontra. Por exemplo, o usuário poderia perguntar ao sistema qual o melhor caminho a seguir do ponto onde ele está para a sua casa. Ele poderia também precisar de um posto de gasolina, e perguntar qual o posto mais próximo. Outra pergunta que ele poderia fazer é: "quais os restaurantes pelos quais eu vou passar nos próximos 10 minutos?". Em todos esses casos, a posição do usuário na hora da solicitação é importante e pode ser diferente no momento em que o usuário recebe a resposta devido ao tempo de processamento da consulta, demoras na transmissão de dados, possíveis desconexões ou quedas de sinal, entre outros fatores.

Em todas essas consultas, um valor para a posição do usuário deve ser determinado ou aproximado de alguma forma. Como esse valor não é constante, usaremos o termo variável aqui. Nosso objetivo é estimar o valor da variável aqui de maneira precisa. O método de estimar essa variável depende de cada situação, como veremos adiante. Observamos, entretanto, que a variável aqui possui vários significados, ou semânticas. Estudaremos, portanto, as semânticas da variável e formas de implementar um sistema que calcule essas semânticas corretamente.

3 Trabalhos Relacionados

[1] Evolução das agendas eletrônicas, que caminham para se unir aos palmtops e telefone celular

O problema de consultas envolvendo computação móvel e posição do usuário foi levantado diversas vezes anteriormente em [AK93], [DH95] e [IB93]. Nesses trabalhos, são enumerados diversos problemas de computação móvel e bancos de dados. Dentre os problemas citados podemos destacar as transações móveis, as interfaces de usuário limitadas, com telas pequenas e de resolução limitadas, como celular, PDA, etc., O problema de localização de dados, quando é usado o modelo onde o banco de dados ou parte dele pode estar distribuído nos computadores móveis também é citado. Finalmente, também é colocada a necessidade de melhora das linguagens de consulta para consultas envolvendo localidade. Uma grande preocupação é a de obter resultados de forma a minimizar os tempos de transmissão.

Outro problema relacionado é o de consultas sobre objetos móveis em sistemas de informação geográfica (GIS). Encontramos mais sobre esse assunto em [HT97], [SJ+00] e [FG+00]. Nesse caso, normalmente são feitas consultas através de interfaces gráficas, pois poderíamos ter resultados imprecisos, devida a movimentação dos objetos. Modelos de Entidades e Relacionamento estendidos para capturar a mobilidade dos objetos são propostas nestes trabalhos. Em nosso caso, as consultas serão sobre objetos estáticos, com usuário que executa as consultas possuindo mobilidade.

Um assunto relacionado com a variável <u>aqui</u> é a variável <u>agora</u>, em bancos de dados temporais [FM98] ou não temporais [CL+97]. Neste último trabalho, supõe-se a possibilidade de armazenarmos um valor especial no banco de dados, <u>agora.</u> Esse valor também pode ser usado em consultas. Um exemplo do uso desses valores seria o seguinte: em um sistema sobre funcionários, poderíamos armazenar a informação histórica sobre o salário do funcionário. Neste caso, poderíamos armazenar valores do salário e data em que esse salário vigorou. No caso do salário atual, poderíamos armazenar como data atual <u>agora</u>. Podemos então, por exemplo, consultar o salário atual usando a variável <u>agora</u> na consulta. Notamos que há uma diferença fundamental entre o <u>agora</u> e o <u>aqui</u>: Se dois usuários fizerem uma mesma consulta ao mesmo tempo, exatamente no mesmo instante, o valor de <u>agora</u> deve ser o mesmo. A rigor, dois usuários não poderão estar no mesmo lugar no mesmo instante, o que faz com que o valor de aqui seja distinto para os dois. Em um modelo real, isso nem sempre será verdadeiro, pois dependendo da granularidade considerada, dois usuários podem ocupar a mesma posição. Esta pode ser potencialmente grande, como discutiremos adiante.

Encontra-se também uma grande atividade de pesquisa em consultas dependentes de localidade. Em [LGS00] são discutidas consultas mais gerais que nosso caso, com objetos móveis sendo consultados por usuários móveis. Há soluções em que o padrão de movimentação do usuário pode ser fornecida para cálculo das consultas. A preocupação maior nesse caso é com a minimização de comunicação. Nesse estudo não há a preocupação específica com <u>aqui</u>, mas com dados que podem variar com a mobilidade dos objetos ou usuários.

4 O plano de estudos

O objetivo de nosso estudo é a coleta de mais bibliografia sobre os problemas relacionados na área, para leitura, discussão e comparação com as soluções a serem apresentadas na tese. Deveremos seguir o seguinte cronograma:

Março 2001 – Busca de Referências, pesquisa
Abril 2001 – Continuação da busca, resumo dos primeiros trabalhos lidos
Maio 2001 – resumo dos demais trabalhos
Junho 2001 – elaboração de resumo final, a ser entregue como relatório desta disciplina.

5 Conclusão

Esta área é bastante ativa no momento. Temos a perspectiva de encontrar diversos trabalhos relacionados para enriquecer a tese, além de ser uma importante fonte de novas idéias para o problema a ser estudado na tese. Esta disciplina assume assim, um papel duplo na integralização do programa de doutorado, uma vez que encerra os créditos complementares e auxilia a enriquecer a tese.

No final desta disciplina, entregaremos um resumo contendo as novas referências bibliográficas e discussão sobre os trabalhos encontrados.

6 Referências bibliográficas atuais

[AK93] Alonso, R., Korth, H. F., Database System Issues in Nomadic Computing, *SIGMOD Record*, **22**(2):388-392, Junho de 1993

[CL+97] Clifford, J., Dyreson, C., Isakowitz, T., Jensen, C., Snodgrass, R., On the Semantics of "Now" in Databases, ACM Transactions on Database Systems, **22**(2):171-214, Junho de 1997.

[CP84] Ceri, S., Pelagatti, G., Distributed Databases: Principles and Systems, McGraw-Hill, 1984.

[DH95] Dunham, M. H., Helal, A., Mobile Compututing and Databases: Anything New?, *SIGMOD Record,* **24**(4):5-9, Dezembro de 1995

[EJF95] Elmagarmid, A., Jing, J., Furukawa, T., Wireless Client/Server Computing for Personal Information Services and Applications, *SIGMOD Record*, **24**(4):16-21, Dezembro de 1995.

[EN00] Elmasri, R., Navathe, S., Fundamentals of Database Systems, 3rd Ed. Addison-Wesley, 955pp. 2000.

[ES+99] Endler, M. Silva, D. M., Silva, F. J. S., Rocha, R. C. A., Moura, M. A., Project SIDAM: Overview and Preliminary Results, disponível em http://www.ime.usp.br/~sidam/documents.html.

[FG+00] Forlizzi, L., Güting, R., Nardelli, E., Schneider, M., A Data Model and Data Structures for Moving Objects Databases, *SIGMOD Record*, **29**(2):319-330, Junho de 2000.

[FM98] Finger, M., McBrien, P., On the Semantics of 'Current-Time' in Temporal Databases, 1998.

[GB+00] Güting, R., Böhlen, M., Erwig, M., Jensen, C., Lorentzos, N., Schneider, M., Varzirgiannis, M.; A Foundation for Representing and Querying Moving Objects, ACM Transactions on Database Systems, **25**(1):1-42, Março de 2000.

[HT97] Hadzilacos, T., Tryfona, N., Na Extended Entity-Relationship Model for Geografic Applications, *SIGMOD Record*, **26**(3):24-29, Setembro de 1997.

[IB93] Imielinski, T., Bandrinath, B. R.; Data Management for Mobile Computing, *SIGMOD Record*, **22**(1):34-39, Março de 1993

[IB93] Imielinski, T., Bandrinath, B. R.; Mobile Wireless Computing, *Comm. of ACM*, **37**(10):18-28, Outubro de 1994

[JAA99] Jing, J., Abdelsalam, H., Ahmed, E., Client-Server Computing in Mobile Environments; ACM Computing Surveys, **31**(2):117-157, Junho de 1999.

[KA89] Kaplan, D., Demonstratives, em Themes from Kaplan, pp 481-563, ed. Almog et. Al, Oxford University Press, 1989.

[LMB95] Levine, J., Mason, T., Brown, D.; Lex & Yacc, 364pp., O'Reilly, 2ª Edição, 1995.

[NF00] Nassu, E.; Finger, M.; A Semântica de Aqui em Sistemas Transacionais Móveis; Anais do Workshop SIDAM, IME-USP; Novembro de 2000.

[NS95] Brian D. Noble, Satyanarayanan, M., A Research Status Report on Adaptation for Mobile Data Access, *SIGMOD Record*, **24**(4):10-15, Dezembro de 1995

[OV99] Özsu, M., Valduriez, P., Principles of Distributed Database Systems, 2nd ed., Prentice Hall, 1999.

[SJ+00] Saltenis, S., Jensen, C., Leutenegger, S., Lopez, M., Indexing the Positions of Continuously Moving Objects, *SIGMOD Record*, **29**(2):331-342, Junho de 2000.

[SKS99] Silberschatz, A., Korth, H., Sudarshan, S., Sistemas de Banco de Dados, tradução, 3ª edição, Makron Books, 1999.

[YC+00] Yuen, J. C., Chan, E., Lam, K., Leung, H.; Cache Invalidation Scheme for Mobile Computing Systems with Real-time Data; *SIGMOD Record*, **29**(4):34-39, Dezembro de 2000.