

IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE IMPRESSÕES FOTOGRÁFICAS DO SÉCULO XIX UTILIZANDO INFORMAÇÕES VISUAIS E TEXTUAIS

Camillo Jorge Santos Oliveira* Natália Cosse Batista*, Arnaldo de Albuquerque Araújo* e Luiz Antônio Cruz Souza†
(*) Departamento de Ciência da Computação – DCC/UFMG, (†) Escola de Belas Artes – EBA/UFMG;
{camillo, natalia, arnaldo}@dcc.ufmg.br e luiz-souza@ufmg.br

Introdução

Com a melhoria dos recursos computacionais para a aquisição, o armazenamento e a transmissão de imagens digitais, tem-se um aumento das bases de imagens digitais e a velocidade na geração dessas bases digitais tornou-se muito maior que a velocidade alcançada para catalogar e organizar as mesmas. A maneira mais comum de catalogação e organização é a utilização de informações textuais (anotações das imagens). Procurando aumentar a velocidade de catalogação e organização dessas bases digitais, propõe-se agregar, às informações textuais, informações visuais de baixo nível das imagens digitais, tais como: cor, forma e textura. Sempre que se puder deve-se obter as informações diretamente das imagens. Isto aumenta a velocidade para catalogar, organizar e gerar índices para a recuperação de informações.

Outras motivações para a realização automática da identificação destes tipos de impressões fotográficas são: a importância na conservação e preservação do bem cultural em acervos públicos ou privados; a necessidade de especialistas no assunto tipos de impressões fotográficas; e finalmente a necessidade de equipamentos de aumento, tais como lupas e microscópios.

Este trabalho apresenta um arcabouço capaz de reunir informações textuais e visuais dos tipos de impressões fotográficas do século XIX (1, 6 e 7). O arcabouço utiliza uma ferramenta matemática (Análise Formal de Conceitos – AFC (2 e 4)) para a análise das informações textuais e visuais. O arcabouço gera índices para a recuperação dos tipos de impressões, bem como a identificação do tipo de impressão de uma imagem.

Tipos de Impressões Fotográficas

Os tipos de impressões fotográficas utilizadas neste trabalho, descritas em (1, 6 e 7) são: impressão em papel-salinizado (1840-1865), cianotipia (1880-1920), platinotipia (1880-1930), albuminada (1855-1920), impressão em carbono (1860-1940), impressão em papel com gelatina (1885-1920) e revelação em papel com gelatina (1885-...). As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam os exemplos das seguintes impressões fotográficas: albuminada, platinotipia, cianotipia e revelação, também apresenta as respectivas informações (atributos) textuais.

Nota-se visualmente, nas Figuras 1, 2, 3 e 4, que as informações visuais que podem ser extraídas das imagens seriam: cor predominante, esmaecimento, histograma de cores, textura e etc.



Figura 1

Impressão em albumina
Inventor: Louis Desire Blanquart Evrard (1850);
Período: 1855 a 1920;
Sinônimos: nenhum;
Material sensetivo: prata;
Suporte: uma camada (papel + ligante (albumina));
Tamanho padrão: vários;
Cores: marrom avermelhado, púrpura ou marrom amarelado;
Esmacimento: freqüente.



Figura 2

Impressão em platinotipia
Patente: William Willis;
Período: 1880 a 1930;
Sinônimos: nenhum;
Material sensetivo: Nitrato de prata;
Suporte: uma camada (papel);
Tamanho padrão: nenhum;
Cores: preto neutro, cinza preto e marrom claro (pouco comum);
Esmacimento: raríssimo.



Figura 3

Impressão em cianotipia
Inventor: Sir. John Herschel (1842);
Patente: Henri Pellet (1881);
Período: 1880 a 1920;
Sinônimos: nenhum;
Material sensetivo: sais de ferro (ferrocianeto + ferrocianeto férrico) complexo conhecido por “azul da Prússia”;
Suporte: uma camada (papel);
Tamanho padrão: vários;
Cores: azul e branca;
Esmacimento: não tem.



Figura 4

Revelação em papel com gelatina
Período: 1885 até hoje;
Sinônimos: nenhum;
Suporte: três camadas (papel + barita + ligante (gelatina));
Tamanho padrão: vários;
Cores: preta e branca;
Esmacimento: pode existir.

Os atributos textuais são: data, intervalo de data, inventor, patente, substâncias sensitivas, superfície (fosca ou brilhante), suporte e sinônimos.

Os atributos visuais são: cor, esmaecimento (perda de brilho e cor) e uma assinatura de textura para a imagem.

Análise Formal de Conceitos (AFC)

A AFC é um modelo matemático baseado na teoria do reticulado (4) e na teoria dos conjuntos ordenados (5). A AFC relaciona objetos (instâncias) a atributos por meio de uma conceitualização, obtida a partir de uma tabela de contexto que relaciona objetos e atributos.

O contexto formal, Figura 5, é uma trinca formada pelo conjunto de objetos (O), pelo conjunto de atributos (A) e uma relação (R) de mapeamento entre objetos e imagens.

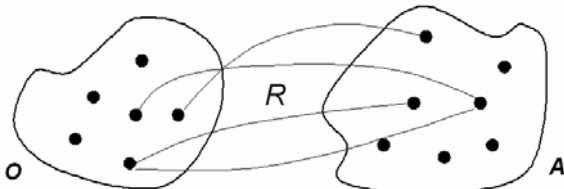


Figura 5. Representação gráfica de um contexto formal utilizando a teoria de conjuntos. O – conjunto dos objetos, A – conjunto dos atributos e R – relação de mapeamento entre objetos e atributos.

As Figuras 6 e 7 apresentam o comportamento das funções de mapeamento (do grego *tau* e *sigma*) para objetos/atributos. A Figura 6 mostra os objetos controlados por todos os atributos de Y, por meio da função de mapeamento *tau*. A Figura 7 mostra os atributos controlados por todos os objetos de X, por meio da função de mapeamento *sigma*.

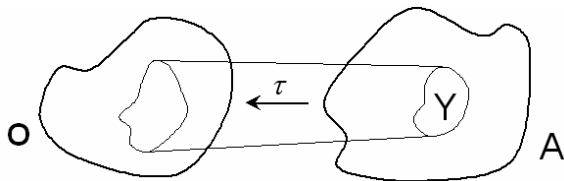


Figura 6. A função de mapeamento *tau*, mostra os objetos controlados por todos os atributos de Y.

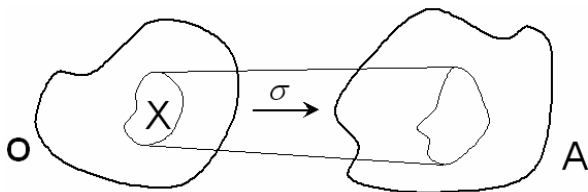


Figura 7. A função de mapeamento *sigma*, mostra os atributos controlados por todos os objetos de X.

Um conceito é um par de conjuntos (X,Y). Isto é, um conceito é uma coleção máxima de objetos que compartilham os mesmos atributos. A Figura 8 apresenta graficamente o conceito da Extensão (X) e da Intenção (Y).

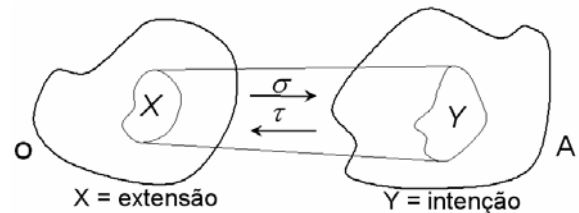


Figura 8. Representação gráfica da Extensão e Intenção.

A Tabela 1 apresenta uma tabela de contexto para um domínio pequeno a título de ilustração. Seria uma tabela que relaciona: os tipos de impressões x atributos do suporte fotográfico. Observando a Tabela 1, os objetos seriam os tipos de impressões fotográficas e os atributos seriam o número de camadas do suporte 1, 2, ou 3; os tipos de camadas: papel (P), barita (B) e ligantes (gelatina (G) e albumina (A)).

Objetos\Atributos	1	2	3	P	B	G	A
Papel salinizado	X			X			
Cianotipia	X			X			
Platinotipia	X			X			
Albuminada		X		X			X
Carbono		X		X			
Impressão em papel			X	X	X	X	
Revelação em papel			X	X	X	X	

Tabela 1. Exemplo de uma tabela de contexto.

Para a Extensão {albuminada, carbono} tem-se a Intenção {2, P}, formando-se um conceito, ou seja, objetos que possuem atributos em comum. Analisando-se desta maneira toda a tabela consegue-se obter um reticulado de conceitos como o apresentado na Figura 9.

Existem vários programas de computadores que realizam a análise de uma tabela de contexto e geram o reticulado de conceitos. Estes programas são capazes de ler uma tabela de contexto, gerar e visualizar o reticulado de conceitos. Os programas, para este fim, mais conhecidos na literatura são: TOSCANA (8), GLAD (9), GALÍCIA (10), ELBA (11), DIAGRAM (12), CONEXP (3) e o CONIMP (13).

O programa de computador ConExp (CONcept EXPlorer) é um projeto de software livre que fornece um ambiente capaz de gerar, visualizar e editar reticulados de conceitos a partir de um contexto. Entre as suas funcionalidades principais pode-se citar a verificação das implicações e regras de associação válidas para o contexto por meio da exploração de atributos, em que o usuário interage na construção do conjunto das implicações que descrevem as dependências entre atributos diferentes.

Para ilustrar, utilizou-se o programa de computador ConExp ao contexto apresentado na Tabela 1 e obteve-se o reticulado da Figura 9.

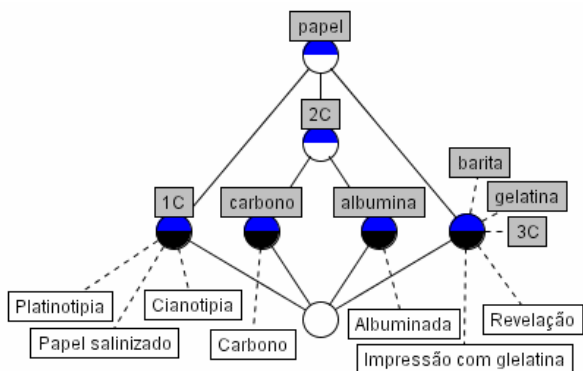


Figura 9. Reticulado gerado a partir da tabela de contexto apresentada na Tabela 1.

Cada conceito é representado por um círculo no reticulado de conceitos, ver Figura 9. Se o conceito adiciona uma nova propriedade à hierarquia, a sua metade superior é colorida de azul. Se o conceito adiciona um novo objeto à hierarquia, a sua metade inferior é colorida de preto.

No reticulado de conceitos podem ser analisadas conjunções, disjunções e implicações.

Uma conjunção de conceitos está relacionada aos objetos que possuem um determinado subconjunto de atributos, ou seja, escolhidos os atributos, a sua conjunção estará no conceito em que seus caminhos se encontrarem em direção à base do reticulado.

Uma disjunção de conceitos se refere aos atributos que possuem determinados objetos em comum, ou seja, escolhidos os objetos, deve-se percorrer a partir do conceito que todos eles compartilham, o caminho que leva ao topo do reticulado, extraindo os conceitos que possuem tais objetos como extensão.

As implicações $Y \Rightarrow Z$ de um contexto consiste em dois subconjuntos Y e Z do conjunto de atributos do contexto. O conjunto Y é chamado premissa e Z é a conclusão dessa implicação. Se a implicação $Y \Rightarrow Z$ é válida para o contexto, é verdadeiro que, para cada objeto x , então todo atributo da conclusão Z também se aplica a x . As implicações que existem entre os atributos podem ser extraídas do reticulado.

Materiais e Métodos

Utilizou-se o acervo fotográfico do Arquivo Público Mineiro (APM), de aproximadamente 80.000 fotografias. Montaram-se conjuntos de tamanhos variados, nunca inferiores a 50 imagens, dos vários tipos de impressões fotográficas: impressão em papel-salinizado (1840-1865), cianotipia (1880-1920), platinotipia (1880-1930), albuminada (1855-1920), impressão em carbono (1860-1940), impressão em papel com gelatina (1885-1920) e revelação em papel com gelatina (1885-...).

Extraídos os atributos visuais e textuais, obteve-se a tabela de *tipos de impressões x atributos*, chamada tabela de contexto, que relaciona os tipos de impressões e a existência ou não de um determinado atributo. Finalmente aplica-se a AFC por intermédio do programa de computador ConExp e obtendo o reticulado apresentado na Figura 10.

Resultados

Como resultado da AFC obteve-se o reticulado de conceitos da Figura 10. O reticulado obtido serve como um método de rotulagem; a relação binária da tabela de contexto torna-se estruturada; os conceitos são ordenados em uma estrutura; e percorrendo o reticulado de cima para baixo, os conceitos tornam-se mais e mais especializados.

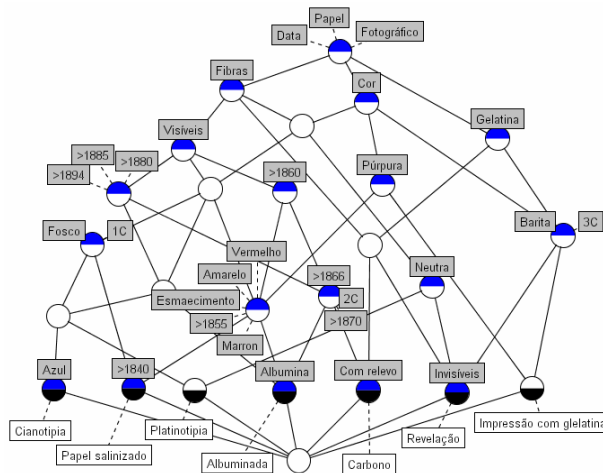


Figura 10. Reticulado de conceitos obtido pelo programa ConExp de AFC.

A Figura 11 evidencia a possibilidade de navegação dentro do reticulado de conceitos, neste caso para o tipo revelação. A intenção seriam os atributos desejados e a extensão seria o tipo de impressão revelação.

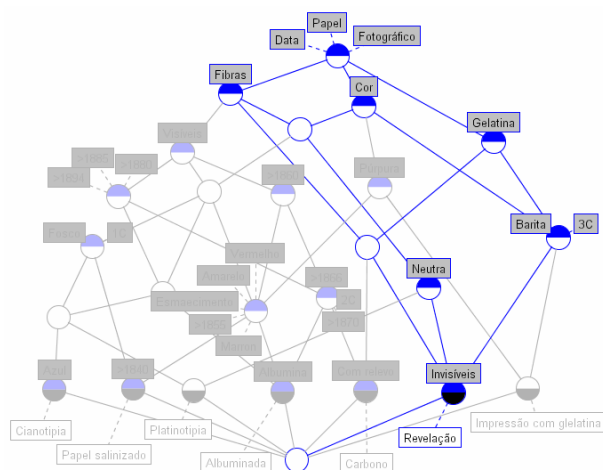


Figura 11. Navegação dentro do reticulado de conceitos.

Conclusões

Ainda se tem muito a explorar da AFC. Para esta aplicação o arcabouço proposto mostrou-se importante para a identificação e a geração de índices para a recuperação de informações. O próximo passo neste trabalho é validação do modelo.

Agradecimentos

Os autores são gratos a FINEP, CNPq, CAPES/PROF pelo suporte financeiro.

Ao Laboratório do Núcleo de Processamento Digital de Imagens (NDPI), do Departamento de Ciência da Computação (DCC) da UFMG.

Ao Laboratório de Ciência da Conservação (LACICOR/CECOR), da Escola de Belas Artes (EBA), da UFMG.

Ao Arquivo Público Mineiro, por intermédio de seu superintendente, o Sr. Renato Pinto Venâncio, por disponibilizar o acesso ao acervo digital e analógico de fotografias desta instituição.

Referências

- (1) Reilly, J. M.; Care and Identification of 19th-century photographic prints, 1986, Eastman Kodak Company, ISBN 0-87985-365-4.
- (2) Priss, U.; Formal Concept Analysis in Information Science, 2006, Annual Review of Information Science and Technology, vol. 40, pág. 521-543.
- (3) Yevtushenko, S.; Computing and Visualizing Concept Lattices. MSc. Thesis, 2004, Darmstadt University, Darmstadt, Germany.
- (4) Ganter, B.; Wille R.; Formal Concept Analysis. 1999, Springer-Verlag, ISBN 3-540-62771-5.
- (5) Davey, B. A.; Priestley, H. A.; Introduction to lattices and order. 2002, Cambridge University Press.
- (6) Crawford, W.; The keepers of light: a history and working guide to early photographic processes. 1979, Morgan & Morgan, Inc.
- (7) Leyshon, W. E.; Photographs from 19th century: a process identification guide. 2001, Sharlot Hall Museum Archives, Prescott, USA.
- (8) Becker, P.; Numerical analysis in conceptual information systems with ToscanaJ. 2004, International Conference on Formal Concept Analysis – ICFCA 2004, LNAI 2961, pages 96-103, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- (9) Valtchev, P.; Duquennne, V.; Towards scalable divide-and-conquer methods for computing concepts and implications. 2003, In INRIA, editor, Proceedings of the 4th. International Conference Journées de l'Informatique Messine (JIM'03): Knowledge Discovery and Discrete Mathematics, pages 3-15, Metz, French.
- (10) Aupetit, M.; *et al.* Galicia (galois lattice builder) general user's guide. 2004, Published online, Version 2.0.
- (11) Wormuth, B.; Elba user Manual. 2004, Published online, Version 0.1.
- (12) Viehmann, V.; Diagram. Version 2.1, bedienungsanleitung, Publised online.
- (13) Burmeister, P.; Formal concept analysis with ConImp: introduction to the basic features. 1996, Technical Report, Departament of Mathematics at Darmstadt University of Technology, Darmstadt, Germany.