

Preparativos para Atender aos Requisitos de Modelagem do Novo Acordo da Basileia

Parte 3: Integrando Ferramentas

Este artigo, o terceiro de uma série de quatro, descreve o desenvolvimento de uma plataforma analítica pelo SunTrust, que integra os requisitos de avaliação de risco baseada em dados do Novo Acordo da Basileia, em uma interface semelhante ao Windows. Isso permite desenvolver, validar e documentar modelos estatísticos com rapidez e eficiência.

Embora os dois primeiros artigos desta série tenham oferecido algumas diretrizes básicas para a parte analítica, a verdade é que a modelagem é tanto uma arte quanto uma ciência. Pintar um retrato fiel do risco pode exigir diversas ferramentas estatísticas. Cada uma tem seus pontos fortes e sua própria linguagem de programação. Assim, um dos maiores desafios em termo de sistemas é combinar essas ferramentas de forma a maximizar a eficiência, minimizar erros e, em suma, simplificar ao máximo o processo.

Jeffrey S. Morrison

Preparing for Basel II Modeling Requirements Part 3: Combining Tools

This article, the third in a four-part series, describes the development of an analytics platform by Sun Trust that integrates Basel II requirements for data-based risk assessment into a Windows-like interface allowing sophisticated statistical models to be developed, validated, and documented quickly and efficiently.

Although the previous two articles in this series provided some basic guidelines to analytics, the truth is that modeling is as much of an art as a science. Painting the most lifelike picture of risk can involve a variety of statistical tools. Each tool has its strong points and carries with it a unique programming language. Therefore, one of the biggest systems challenges is combining these tools to maximize efficiency, minimize errors, and basically make things as simple as possible.

Sun Trust decided to build a standardized

platform specifically geared to analytics. Regardless of the statistical tools necessary for performing specific tasks, the user would go to just one place – a customized graphical user interface (GUI). Some general benefits of the system are that it:

- > Provides an easily understood user interface for model analytics.

- > Launches a variety of programs requiring different software tools.

- > Ramps up training for new associates.

- > Minimizes programming redundancy by integrating new ideas into a single consolidated system.

- > Provides a huge increase in modeling efficiencies – quality and speed to implementation.

- > Minimizes the negative impact of employee turnover.

- > Reduces syntax and programming mistakes.

- > Accumulates intellectual knowledge over time.

Application Development

The development of Sun Trust's modeling platform was done in two stages. The first stage consisted of writing customized code in each statistical programming language to capitalize on their strengths and create tailored routines for handling specialized tasks. These statistical packages included

O SunTrust decidiu construir uma plataforma padronizada voltada especificamente para o aspecto analítico. Independentemente do tipo de ferramentas estatísticas necessárias às tarefas a realizar, necessita-se apenas de uma coisa – a interface gráfica de usuário (“*graphical user interface*” – GUI) customizada. Alguns benefícios gerais do sistema são:

- > Proporcionar uma interface com o usuário para modelos analíticos que possa ser facilmente compreendida.

- > Operar diversos programas que exigem diferentes ferramentas de software.

- > Acelerar o treinamento de novos usuários.

- > Minimizar a redundância de programação, inserindo novas idéias num só sistema consolidado.

- > Levar a um substancial aumento da eficiência de modelagem –

qualidade e velocidade de implementação.

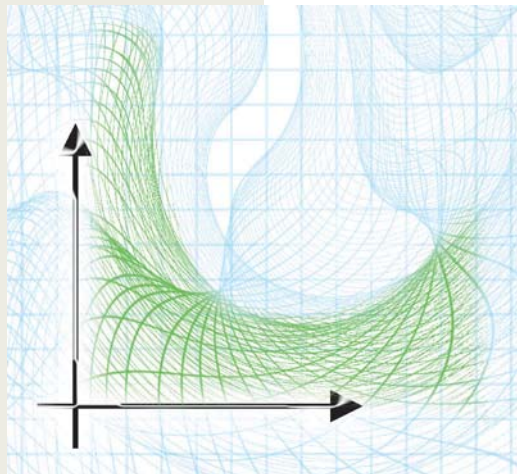
- > Minimizar o impacto negativo do giro de pessoal.

- > Reduzir erros de sintaxe e programação.

- > Acumular conhecimento intelectual ao longo do tempo.

Desenvolvimento do Aplicativo

O desenvolvimento da plataforma de modelagem do SunTrust ocorreu em duas etapas. A primeira consistiu na redação do código customizado, nas diversas linguagens de programa-



ção estatística para capitalizar os pontos fortes de cada uma e criar rotinas particularizadas para o tratamento de tarefas especializadas. Entre esses pacotes estatísticos destacam-se: SAS, S-PLUS, SHAZAM e uma ferramenta GIS (“Geographic Information System”) chamada ARCVIEW, que confere à plataforma a capacidade de mapear aspectos espaciais dos dados.

A segunda etapa envolveu a criação de uma GUI para consolidar as diversas ferramentas estatísticas num só conjunto de botões e janelas. Considerando que os usuários seriam poucos e localizados, não foi necessário criar uma solução para a Web. Assim, foi escolhido o Visual Basic 6.0 como linguagem para o desenvolvimento do aplicativo, já que é de fácil emprego e a maioria dos usuários está familiarizada com ele. O SunTrust queria um projeto que oferecesse o máximo de flexibilidade na arte de construção de modelos, mas, ao mesmo tempo, fosse suficientemente estruturado para proporcionar consistência metodológica. Seriam incluídas características para permitir que o sistema:

- > Importasse dados “crus” das bases de dados internas.
- > Implementasse codificação customizada definida pelo usuário.
- > Tivesse acesso a diversos esquemas de amostragem.

SAS, S-PLUS, SHAZAM, and a GIS (Geographic Information System) tool called ARCVIEW, which gives the modeling platform the capability of mapping spatial aspects of the data.

The second stage involves the creation of a GUI to consolidate the various statistical tools under a single umbrella of buttons and windows. Since the number of users was expected to be relatively small and localized, a Web solution was not necessary. Therefore, Visual Basic 6.0 was selected as the application development language because it’s easy to use and most users are familiar with it. Sun Trust wanted a design that would offer maximum flexibility in the art of model building yet would be structured to provide consistency of methodology. Features were included that would allow the system to:

- > Import raw data from in-house databases.
- > Implement user-defined custom coding.
- > Access a variety of sampling schemes.
- > Select multiple approaches for handling missing information.
- > Select a variety of mathematical modeling approaches.
- > Produce univariate analysis.

O SunTrust decidiu construir uma plataforma padronizada.

SunTrust decided to build a standardized platform.

- > *Generate modeling diagnostics.*
- > *Select primary modeling variables.*
- > *Offer automated routines for fine-tuning models.*
- > *Provide variable selection methods.*
- > *Test implementation code on development and validation data.*
- > *Accumulate champion/challenger modeling results.*
- > *Generate implementation code.*
- > *Create audit trails and support documentation for regulatory review.*

The behind-the-scene mechanics are straightforward. After receiving the instructions from the user through the GUI interface, the modeling platform dynamically generates the code necessary to perform the statistical routine. This code is automatically submitted in batch mode to the appropriate statistical software package for execution in the background.

Once the execution is complete, a window pops up on the desktop that allows the user to examine the output. Results from the outputs are collected by the GUI and are used for model development or other analytics. Figure 1 shows a collage of results from several statistical software packages that were built and executed through the standardized GUI interface.

- > *Selecionasse múltiplas abordagens ao tratamento de informações ausentes.*
- > *Selecionasse múltiplas abordagens de modelagem matemática.*
- > *Produzisse análise monovariada.*
- > *Gerasse diagnósticos de modelagem.*
- > *Selecionasse as variáveis primárias da modelagem.*

> *Oferecesse rotinas automatizadas de sintonia fina dos modelos.*

> *Oferecesse métodos de seleção de variáveis.*

> *Testasse o código de implementação com os dados de desenvolvimento e validação.*

> *Acumulasse resultados de modelos campeão/desafiante.*

> *Gerasse o código de implementação.*

> *Criasse trilhas de auditoria e documentação de suporte para a inspeção reguladora.*

A mecânica de base é simples. Depois de receber instruções do usuário por meio da interface GUI, a plataforma de modelagem gera

*dinamicamente o código necessário para realizar a rotina estatística. Esse código é automaticamente submetido em lote ao pacote estatístico apropriado para execução em *background*. Uma vez concluída a execução, aparece no *desktop* uma janela que permite ao usuário examinar o resultado. Os resultados finais são colhidos pela GUI e usados para desenvolvimento*

PD and LGD models require different statistical approaches.

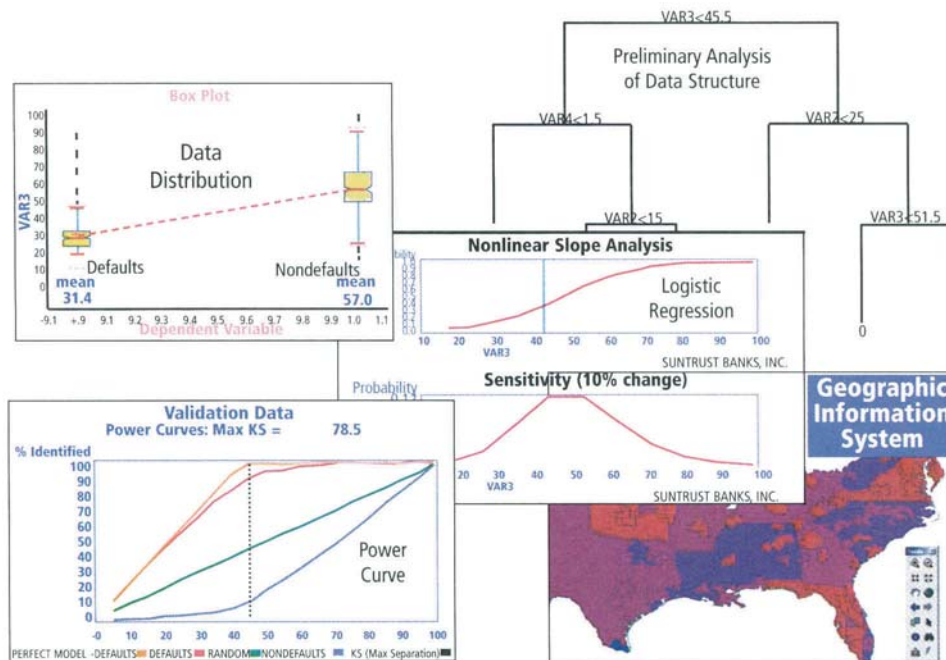
Os modelos de PI e de PCI exigem abordagens estatísticas diferentes.

Figura 1

Figure 1

Análise Preliminar e Desenvolvimento do Modelo

Preliminary Analysis & Model Development



de modelos ou outros processos analíticos. A Figura 1 mostra uma colagem de resultados de diversos pacotes de software analítico que foram construídos e executados através da interface GUI padronizada.

O Menu Principal

O menu principal do Sistema de modelagem do Suntrust é apresentado na Figura 2. Há 11 opções primárias na lista no topo do menu principal, da esquerda para a direita:

Intro (“Introdução”) – uma breve apresentação do sistema para novos usuários.

File Open (“Abrir Arquivo”) – importa arquivos de dados para análise e construção de modelos.

Pre-Processing (“Pré-Processamento”) – permi-

The Main Menu

The main menu of the Suntrust Risk Modeling System is shown in Figure 2. Eleven primary options are listed across the top of the main menu from left to right:

Intro (“Intro”) – provides an brief introduction to the system for new users.

File Open (“Abrir Arquivo”) – imports data files for analysis and model building.

Pre-Processing (“Pré-Processamento”) – allows the user to write programming code to create new explanatory variables used in modeling.

Prelim Analysis – produces correlations, frequencies, graphics, and a host of analytic techniques to understand the basic structure of the data.

Figura 2

Sistema de Modelagem de Risco

Risk Modeling System

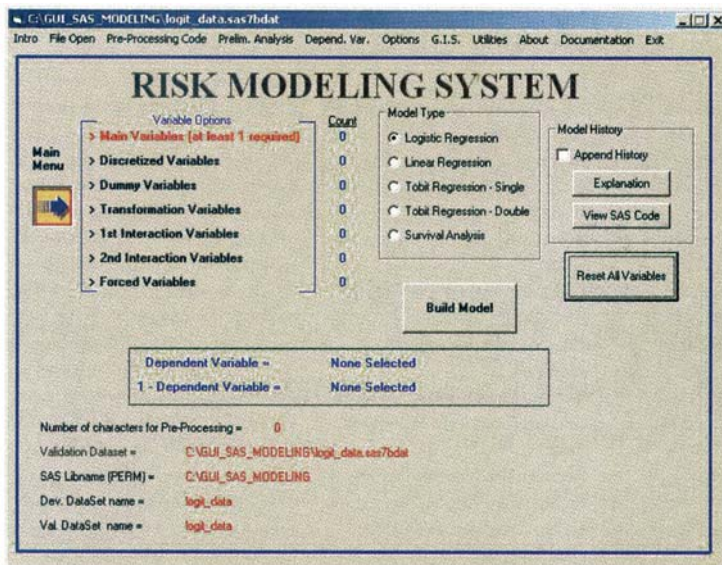


Figure 2

te que o usuário redija código de programação para criar novas variáveis explicativas usadas na modelagem.

Prelim Analysis (“Análise Preliminar”) — produz correlações, frequências, gráficos e uma ampla gama de técnicas analíticas para entender a estrutura básica dos dados.

Depend Via (“Variável Dependente”) — permite que o usuário indique o nome da variável

Depend Via — allows the user to point to the name of the dependent variable to be used in the regression.

Options — sets defaults for regression and other reports.

G.I.S. — interactively launches ARCVIEW mapping tool.

Utilities — invokes a variety of statistical and data management tools.

About — provides version number of program.

Documentation — provides links to model documentation.

Exit — ends the program.

As mentioned in the first article in this series, models for PD (probability of default) and LGD (loss given default) require different statistical approaches. Therefore, the risk Modeling System offers a variety of choices for

dependente a ser utilizada na regressão.

Options (“Opções”) — estabelece padrões de regressão e outros relatórios.

G.I.S. — abertura interativa da ferramenta de mapeamento ARCVIEW.

Utilities (“Utilitários”) — acesso a uma variedade de ferramentas estatísticas e de gerenciamento de dados.

About (“Sobre”) — fornece o número da versão do programa.

Documentation (“Documentação”) — oferece links sobre documentação de modelos.

Exit (“Sair”) — encerra o programa.

Como foi dito no primeiro artigo desta série, os modelos de PI (Probabilidade de Inadimplência) e de PCI (Perda em Caso de Inadimplência) exigem abordagens estatísticas diferentes. Por isso, o Sistema de Modelagem de Risco oferece diversas opções para desenvolvimento de modelos. No

caso dos modelos de PI, os usuários podem optar pela regressão logística. Para modelos de PCI, há procedimentos de regressão linear e *tobit*. O responsável pela modelagem também pode usar uma técnica chamada *análise de sobrevivência* para obter maiores *insights* sobre o possível momento das inadimplências.

A flexibilidade é uma parte muito importante da construção de modelos. O sistema permite que o usuário indique e selecione nomes de variáveis a serem incluídas e excluídas do modelo. Essa flexibilidade é ampliada pela possibilidade de aplicar às variáveis diversas rotinas automáticas que podem aumentar a capacidade de previsão do modelo. Para isso, basta clicar em um ou mais dos sete itens que há em *Variable Options* (“Opções de Variáveis”), no menu principal. O processo de seleção pode ser observado, com maior clareza, na Figura 3. Partindo do menu principal, o usuário clicou no primeiro item, chamado *Main Variables* (“Variáveis Principais”), fazendo surgir uma tela em que foram escolhidas três variáveis (VAR12, VAR13 e VAR14) para inclusão na regressão. Os dados incluídos dessa maneira não recebem tratamento especial. Ao clicar num outro item, como, por exemplo, o chamado *Transformation Variables* (“Variáveis de Transformação”), o usuário faz com que o sistema escolha auto-

model development. For PD models the users can select logistic regression. For LGD models linear and tobit regression procedures are available. The modeler can also use a technique called survival analysis to gain better insight into the possible timing of defaults.

Because flexibility is such an important part of model building, the system allows the user to point to and select variable names to include or exclude from the model. This flexibility is further extended by the ability to apply a variety of automatic routines to the variables that can enhance the model’s predictiveness. This is accomplished by clicking on one or more of the seven labels listed under “Variable Options” on the main menu. The selection process may be better seen in Figure 3. From the main menu, the user clicked on the first label called Main Variables, causing a screen to appear where three variables (VAR12, VAR13, and VAR14) were chosen

to be included in the regression. Data entered by this means gets no special treatment. By clicking on a different label like the one called Transformation Variables, the user tells the system to automatically pick the best mathematical transformation (square root, natural log, square, reciprocal, etc.) of three variables (VAR10, VAR15, and VAR17) and include it in the model.

This type of design allows the user the flex-

A flexibilidade é uma parte muito importante da construção de modelos.

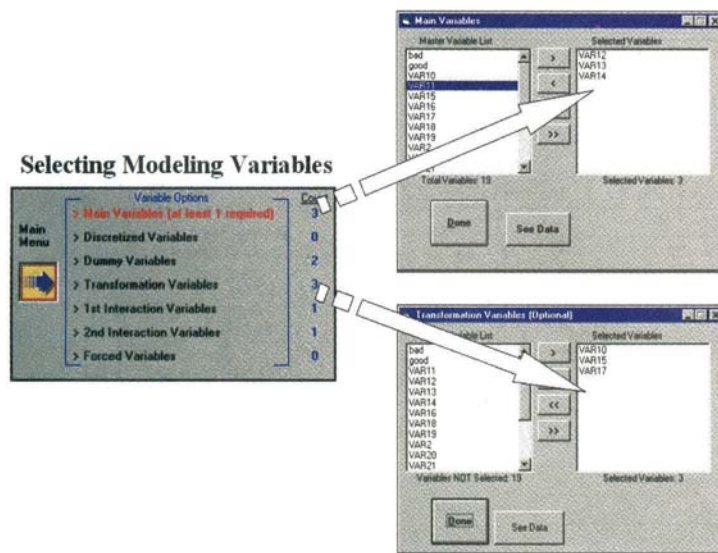
Flexibility is a very important part of model building.

Figura 3

Figure 3

Seleção de Variáveis de Modelagem

Selecting Modeling Variables



ability to apply a variety of custom procedures so that competing models can be quickly tested and measured for accuracy.

As mentioned in the second article in the series, model validation is extremely important in the new Basel Capital Accord. Therefore, the risk Modeling System automatically generates two types of validations. First, a validation is done using the data from which the model was developed. Second, a validation is done on holdout data — data set aside to independently evaluate the accuracy of the model. In both cases, power curves, K-S values, and other statistics are developed to measure validation accuracy. As shown in the Figure 4 fictional illustration, the system collects all this information and produces a report so the user can see a summary of results from the model development process. Four PD models

matematicamente a melhor transformação matemática (raiz quadrada, logaritmo natural, quadrado, recíproca, etc.) dentre três variáveis (VAR10, VAR15 e VAR17) e a inclua no modelo.

Esse tipo de estrutura confere ao usuário a flexibilidade necessária para aplicar diversos procedimentos personalizados para que modelos concorrentes possam ser rapidamente testados e ter sua precisão medida.

Como vimos no segundo artigo desta série, a validação dos modelos é de extrema importância no Novo Acordo de Capital da Basileia.

Assim, sendo, o Sistema de Modelagem de Risco gera automaticamente dois tipos de validação. Primeiro, é feita uma validação com os dados usados no desenvolvimento do modelo. Uma segunda validação é feita com os dados de reserva — eles foram deixados de lado para permitir uma avaliação independente da precisão do modelo. Nos dois casos, são desenvolvidos curvas de potência, valores K-S e outras estatísticas para medir a precisão da validação. Como mostra a Figura 4 (fictícia), o sistema coleta todas essas informações e produz um relatório para que o usuário possa visualizar um sumário dos resultados do processo de desenvolvimento do modelo. Foram desenvolvidos e validados quatro modelos de PI. Os resultados de cada um foram acumulados e classificados segundo seu valor K-S — uma medida da precisão da validação. Quanto mais elevado esse valor, mais preciso o modelo. Neste

exemplo, o Modelo nº 4 foi o vencedor, com valor K-S bastante elevado de 83,9.

Uma vez desenvolvido o modelo, o passo seguinte é colocá-lo num ambiente de programação em que cada empréstimo da carteira possa ser processado para receber um valor de PI ou PCI estimado. O processo pode ser tedioso se o desenvolvimento do modelo tiver ocorrido sem um sistema padronizado, com procedimentos manuais ou casuísticos. Uma das características mais importantes do Sistema de Modelagem de Risco é sua capacidade de gerar automaticamente o código necessário para reproduzir os valores previstos. Com pequenas alterações

Figura 4

Modelo	Nome	Coefficiente	Stat. T	Vif Lin_Reg	Validação K-S	5% Superiores % Inadimp. Validação
4	Interseção	5,31256	4,8842	0	83,9	11,4198
4	VAR10	1,30352	4,1294	1,19054	83,9	11,4198
4	VAR15	-1,10621	-2,1099	1,00393	83,9	11,4198
4	VAR17	-1,12203	-2,0810	1,01062	83,9	11,4198
4	VAR2	-0,20186	-7,8449	1,00032	83,9	11,4198
4	VAR3	0,10356	8,6214	1,65660	83,9	11,4198
4	VAR4	-1,29401	-7,3070	1,60361	83,9	11,4198
4	VAR6	0,74878	2,4164	1,43622	83,9	11,4198
4	VAR7	0,95098	2,6668	1,28973	83,9	11,4198
4	VAR8	-0,37092	-5,0988	1,28308	83,9	11,4198
2	Interseção	5,76464	10,5106	0	70,3	11,1111
2	VAR2	-0,10186	-7,0424	1,00000	70,3	11,1111
2	VAR4	-1,87851	-11,8334	1,23045	70,3	11,1111
2	VAR6	1,40856	6,1930	1,23045	70,3	11,1111
3	Interseção	2,59999	6,4989	0	70,2	11,1111
3	VAR4	-1,88197	-11,8614	1,23045	70,3	11,1111
3	VAR6	1,42381	6,2205	1,23045	70,3	11,1111
3	VAR2_1	2,05619	7,0524	1,33333	70,3	11,1111
3	VAR2_2	1,31823	4,72220	1,33333	70,3	11,1111
1	Interseção	0,41871	3,6257	0	27,4	6,7901
1	VAR10_INV	-0,00000	-7,9176	1,00000	27,4	6,7901

were developed and validated. The results from each model were accumulated and sorted based upon the K-S value — a measure indicating validation accuracy. The higher this value, the greater the accuracy. In this example, Model # 4 was found to be the winner with a rather large K-S value of 83.9.

Figure 4

Model	Name	Coefficient	T-Stat.	Vif Lin_Reg	K-S Validation	Top 5% % Defaults Validation
4	Intercept	5.31256	4.8842	0	83.9	11.4198
4	VAR10	1.30352	4.1294	1.19054	83.9	11.4198
4	VAR15	-1.10621	-2.1099	1.00393	83.9	11.4198
4	VAR17	-1.12203	-2.0810	1.01062	83.9	11.4198
4	VAR2	-0.20186	-7.8449	1.00032	83.9	11.4198
4	VAR3	0.10356	8.6214	1.65660	83.9	11.4198
4	VAR4	-1.29401	-7.3070	1.60361	83.9	11.4198
4	VAR6	0.74878	2.4164	1.43622	83.9	11.4198
4	VAR7	0.95098	2.6668	1.28973	83.9	11.4198
4	VAR8	-0.37092	-5.0988	1.28308	83.9	11.4198
2	Intercept	5.76464	10.5106	0	70.3	11.1111
2	VAR2	-0.10186	-7.0424	1.00000	70.3	11.1111
2	VAR4	-1.87851	-11.8334	1.23045	70.3	11.1111
2	VAR6	1.40856	6.1930	1.23045	70.3	11.1111
3	Intercept	2.59999	6.4989	0	70.2	11.1111
3	VAR4	-1.88197	-11.8614	1.23045	70.3	11.1111
3	VAR6	1.42381	6.2205	1.23045	70.3	11.1111
3	VAR2_1	2.05619	7.0524	1.33333	70.3	11.1111
3	VAR2_2	1.31823	4.72220	1.33333	70.3	11.1111
1	Intercept	0.41871	3.6257	0	27.4	6.7901
1	VAR10_INV	-0.00000	-7.9176	1.00000	27.4	6.7901

Once the model has been developed, the next step is to place it in a programming environment where each loan in the portfolio can be processed to receive an estimated PD or LGD value. This can be a tedious procedure if the model development process was done outside of a standardized system using more manual or ad hoc procedures. One of the most important features of the RISK MODEL-

ING SYSTEM is its ability to automatically generate the code necessary to reproduce the predicted values. With only minor syntax changes, this code can be translated into an algorithm for other languages through the change control process in the decision support part of the organization. Figure 5 shows an example of the code used for implementation.

The variable HSCORE in Figure 5 represents the probability of default as produced from a logistic regression model.

Summary

At this point in the game, the modeling requirements from Basel are not cast in stone. Banks are

Figure 5

```

Code
x --- CODING FOR MISSING OBSERVATIONS --- ;
IF VAR10 = . THEN VAR10 = 0.42
IF VAR15 = . THEN VAR15 = 0.4956700587;
IF VAR17 = . THEN VAR17 = 0.4971728813;
IF VAR2 = . THEN VAR2 = 20;
IF VAR3 = . THEN VAR3 = 42.492;
IF VAR4 = . THEN VAR4 = 2.66;
IF VAR6 = . THEN VAR6 = 0.424;
IF VAR7 = . THEN VAR7 = 0.308;
IF VAR8 = . THEN VAR8 = 7.572;
x-----;
HSCORE =
5.312557694 +
VAR10 X 1.3035231981 +
VAR15 X -1.106205098 +
VAR17 X -1.122026898 +
VAR2 X -0.2018637 +
VAR3 X 0.1035603126 +
VAR4 X -1.294010317 +
VAR6 X 0.748777983 +
VAR7 X 0.9509830255 +
VAR8 X -0.37099917944 +
HSCORE = 1/(1 + EXP(-(HSCORE)));
x-----;

```

de sintaxe, esse código pode ser traduzido num logaritmo aplicável a outras linguagens por intermédio do processo de controle de alterações da área de suporte à decisão da organização. A Figura 5 mostra um exemplo do código usado para fins de implementação.

A variável HSCORE da Figura 5 representa a probabilidade de inadimplência tal como produzida por um modelo de regressão logística.

Sumário

A esta altura, os requisitos de modelagem da Basileia não estão gravados na pedra. Entretanto, espera-se que os bancos usem abordagens estatísticas

Figura 5

```

Código
x — CODIFICAÇÃO DE OBSERVAÇÕES FALTANTES — ;
IF VAR10 = . THEN VAR10 = 0.42
IF VAR15 = . THEN VAR15 = 0.4956700587;
IF VAR17 = . THEN VAR17 = 0.4971728813;
IF VAR2 = . THEN VAR2 = 20;
IF VAR3 = . THEN VAR3 = 42.492;
IF VAR4 = . THEN VAR4 = 2.66;
IF VAR6 = . THEN VAR6 = 0.424;
IF VAR7 = . THEN VAR7 = 0.308;
IF VAR8 = . THEN VAR8 = 7.572;
x-----;
HSCORE =
5.312557694 +
VAR10 X 1.3035231981 +
VAR15 X -1.106205098 +
VAR17 X -1.122026898 +
VAR2 X -0.2018637 +
VAR3 X 0.1035603126 +
VAR4 X -1.294010317 +
VAR6 X 0.748777983 +
VAR7 X 0.9509830255 +
VAR8 X -0.37099917944 +
HSCORE = 1/(1 + EXP(-(HSCORE)));
x-----;

```

sólidas para estimar PI e PCI e que provem seu valor numa estrutura de cheques e balanços. Usando uma interface consolidada em seus esforços de desenvolvimento de modelos, o SunTrust está mais bem equipado para demonstrar sua rota procedimental aos órgãos reguladores, ao mesmo tempo em que colhe os frutos de um sistema padronizado. Com o crescimento do uso ao longo do tempo, mais técnicas serão incorporadas à interface para melhor atender a quaisquer padrões da Basileia necessários para dar suporte à abordagem “avançada” aos requisitos de capital.

O último artigo da série discutirá testes de estresse. O conceito dos testes de estresse interessa a todos os bancos porque o desenvolvimento de tais abordagens pode proporcionar à instituição ferramentas úteis para gerenciar melhor seu capital. Os artigos anteriores desta série concentraram-se no desenvolvimento e na validação de modelos de PI e de PCI. O último artigo apresentará uma abordagem diferente à modelagem que usa dados agregados para prever o impacto de mudanças da economia e da carteira sobre as perdas causadas por inadimplência.

© 2003 RMA. Jefferson Morrison foi vice-presidente de Medidas de Crédito — Equipe PRISM do Suntrust Banks Inc., Atlanta, Georgia. Atualmente ele é gerente sênior de Serviços de Modelagem do Transunion LLP em Atlanta, na Georgia. A Transunion constrói soluções em modelagem tanto para risco de crédito como para aplicações em marketing em seu escritório central de produtos de crédito. Os contatos com Jefferson Morrison podem ser feitos pelo e-mail m_jeffer@bellsouth.net. A RMA - Risk Management Association é uma associação internacional de serviços financeiros profissionais. Para informações, e-mail acauley@rmahq.org; Para assinar The RMA Journal visite o site www.rmahq.org/Ed_Opps/pubs/journalad.htm

expected, however, to use sound statistical approaches in estimating PD and LGD and to prove their worth within a framework composed of checks and balances. By using a consolidated system interface for model development efforts, sun Trust is better equipped to demonstrate its procedural road map to the regulatory agencies while reaping the benefits of a standardized system. As its use grows over time, additional techniques will be integrated into the user interface to better meet any new Basel standards needed to support the “advanced” IRB approach to capital requirements.

The final article in the series will discuss stress testing. The idea of stress-testing should be of interest to all banks, because developing such approaches can provide the institution with the tools necessary to better manage its capital. Earlier articles in this series have focused on the development and validation of PD and LGD models. In contrast, the final article will introduce a different modeling approach that uses aggregated data to predict the impact of economic and portfolio changes on bank default losses.

© 2003 RMA. Jefferson Morrison was vice-presidente Credit Metrics-PRISM Team, at Suntrust Banks Inc., Atlanta, Georgia. Morrison is currently senior manager Modeling Services for Transunion LLP in the Atlanta Georgia office. Transunion builds modeling solutions for both credit risk and marketing applications in addition to their core credit bureau products. Contact Morrison at m_jeffer@bellsouth.net. RMA - Risk Management Association is an international association of financial services professionals. For membership information, e-mail acauley@rmahq.org; to subscribe to The RMA Journal, visit www.rmahq.org/Ed_Opps/pubs/journalad.htm