



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0501957-5 B1

(22) Data do Depósito: 31/05/2005

(45) Data de Concessão: 13/06/2017



(54) Título: MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA PROVER ACESSO A MODELOS DE PASTA DE TRABALHO ATRAVÉS DE CHAMADAS DE FUNÇÃO REMOTAS

(51) Int.Cl.: G06F 17/21; G06F 17/30

(30) Prioridade Unionista: 30/07/2004 US 10/903.781

(73) Titular(es): MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC

(72) Inventor(es): CHARLES D. ELLIS; DAN Y. KHEN; ERAN MEGIDDO; IRA LEVIN; LIVIU ASNASH; SIMON PEYTON-JONES

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA PROVER ACESSO A
MODELOS DE PASTA DE TRABALHO ATRAVÉS DE CHAMADAS
DE FUNÇÃO REMOTAS".**

REFERÊNCIA CRUZADA COM PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Esse pedido está relacionado com o Pedido de Patente US 10/306.937 depositado em 26 de novembro de 2002 e intitulado "USER-DEFINED SPREADSHEET FUNCTIONS", que é expressamente incorporado aqui por referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Muita da utilidade de um programa de aplicação de planilha situa-se na capacidade do usuário capturar dados e operações algorítmicas em uma estrutura organizada, tal como uma planilha de trabalho (também citada aqui como uma "planilha") sem a necessidade de ter capacidade profissional de programação em computador. Um usuário não programador pode especificar relações de dados complexas, incluindo operações de soma, operações de amortização e assim por diante, sem aprender uma linguagem de programação. O não programador pode utilizar as capacidades do programa de aplicação de planilha dessa maneira para modelar relações numéricas e financeiras complexas.

[003] Um dos problemas com a definição de modelos complexos dentro de um programa de aplicação de planilha é que os modelos não são condensados ou marcados para suportar o uso por outros usuários. De modo a permitir que outros usuários acessem o modelo, é tipicamente necessário utilizar os serviços de um programador para codificar o modelo usando uma linguagem de programação de computador. A versão compilada do modelo pode então ser publicada e utilizada por outros usuários. A codificação de um modelo em uma linguagem de programação, entretanto, exige os serviços de um programa-

dor versado e pode ser, portanto, consumidora de muito tempo e cara.

[004] Alternativamente, a pasta de trabalho (uma coleção de planilhas de trabalho ou planilhas) contendo o modelo pode ser simplesmente compartilhada com outros usuários em uma maneira tradicional, tal como via um compartilhamento de arquivo ou através do correio eletrônico. Entretanto, o compartilhamento de uma pasta de trabalho contendo um modelo em uma maneira tradicional expõe a implementação do modelo a cada usuário que acessa a pasta de trabalho. Pode ser desejável ocultar a implementação de um modelo do usuário, por exemplo, onde a implementação do modelo inclui algoritmos e cálculos de propriedade, mas onde é ainda necessário permitir que usuários utilizem o modelo. Os programas de aplicação de planilha atuais não provêem um recurso para permitir o acesso ao modelo sem permitir o acesso à implementação básica.

[005] É com relação a essas considerações e outras que as várias modalidades da presente invenção foram feitas.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] De acordo com a presente invenção, os problemas acima e outros são resolvidos por um método, sistema e aparelho para prover acesso a modelos de pasta de trabalho através de chamadas de função remotas. Através do uso das modalidades da invenção, é possível compartilhar uma pasta de trabalho (um "modelo de pasta de trabalho" ou "modelo") com outros usuários sem a necessidade de codificar o modelo em uma linguagem de programação tradicional. Além do mais, o modelo de pasta de trabalho é exposto para uso sem expor a implementação básica do modelo.

[007] De acordo com um aspecto da invenção, um sistema é provido para prover acesso a modelos de pasta de trabalho através de chamadas de função remotas. De acordo com uma modalidade, o sistema inclui um computador de cliente capaz de executar um programa

de aplicação de planilha para criar uma pasta de trabalho. A pasta de trabalho pode incluir uma ou mais células tendo dados armazenados nelas e pode incluir funções conectáveis providas pela aplicação ou de terceiros usadas para definir um modelo. As pastas de trabalhos de trabalho podem também conter objetos que trazem dados de fontes de dados externas (tais como tabelas de consulta ou tabelas pivô) e podem também conter chamadas para outras funções da pasta de trabalho. Zero ou mais células dentro da pasta de trabalho podem ser definidas como entradas para o modelo e uma ou mais células dentro da pasta de trabalho podem ser definidas como saídas do modelo.

[008] O programa de aplicação de planilha pode também ser operativo para receber uma solicitação do usuário para tornar o modelo da pasta de trabalho disponível via uma ou mais chamadas de função remotas. Em resposta a uma tal solicitação, o programa de aplicação de planilha fica operativo para receber dados do usuário definindo a nova função da pasta de trabalho. Em particular, o usuário pode prover um nome para a função e definir as entradas, se alguma, e pelo menos uma saída da função. Por exemplo, o usuário pode identificar as células dentro da pasta de trabalho que devem ser utilizadas como entradas para a função e prover um nome para cada entrada. As entradas podem ter valores padrões e potencialmente ser definidas como opcionais (isto é, se elas não são passadas, então o padrão é usado). O usuário pode também identificar as células dentro da pasta de trabalho que devem ser utilizadas como saídas da função e prover um nome para cada saída. O usuário pode também especificar uma localização de servidor na qual a nova função da pasta de trabalho deve ser publicada. Depois que o usuário proveu esses dados, a pasta de trabalho e os dados definindo a função podem ser publicados em um computador de servidor que fica operativo para receber e responder às chamadas de função remotas para a função de pasta de trabalho pu-

blicada.

[009] O programa de aplicação de planilha fica também operativo para chamar uma função de pasta de trabalho remota de dentro do contexto de uma pasta de trabalho. As entradas para uma função remota podem ser identificadas como células dentro da pasta de trabalho ou parâmetros dentro de uma sub-fórmula. Depois que essa informação foi provida, o programa de aplicação de planilha fica operativo para fazer uma chamada de função remota para a função de pasta de trabalho com as entradas providas. A chamada de função remota pode compreender uma chamada de serviços da rede feita utilizando o protocolo de acesso de objeto simples ("SOAP"). Outros tipos de chamadas de funções remotas podem também ser utilizados.

[0010] Quando uma resposta é recebida no programa de aplicação de planilha proveniente da função remota, o programa de aplicação de planilha fica também operativo para receber as saídas da função. O programa de aplicação de planilha pode colocar as saídas da função nas células dentro da pasta de trabalho identificadas pelo usuário para as saídas de função ou pode utilizar as saídas dentro de uma sub-fórmula. Dessa maneira, um modelo pode ser definido dentro de uma pasta de trabalho, publicado em um computador de servidor e chamado sem expor a implementação básica do modelo para a aplicação que chama.

[0011] De acordo com aspectos da invenção, o sistema também inclui um computador de servidor operativo para executar um programa de servidor para receber e responder às chamadas de função remotas direcionadas para as funções de pasta de trabalho. Em particular, o computador do servidor fica operativo para receber e armazenar pastas de trabalhos de trabalho e definições de função associadas com as pastas de trabalhos de trabalho que definem as chamadas de funções remotas que podem ser feitas direcionadas para a pasta de

trabalho. As definições de função identificam o nome da função da pasta de trabalho, uma descrição dos parâmetros que devem ser usados como entradas para a função e uma descrição dos parâmetros que devem ser usados como saídas para a função. O computador do servidor fica também operativo para expor as funções de pasta de trabalho, de modo que as funções podem ser descobertas pelos clientes que desejam fazer uma chamada remota. Depois que as funções da pasta de trabalho foram expostas, as aplicações do cliente podem descobrir e chamar as funções da pasta de trabalho através do uso da chamada de função remota.

[0012] Quando uma chamada é recebida no computador do servidor para uma função da pasta de trabalho, o computador do servidor fica operativo para carregar a pasta de trabalho. Depois que a pasta de trabalho foi carregada, o computador do servidor preenche as células na pasta de trabalho identificadas como entradas com parâmetros de entrada recebidos com a chamada da função. Se a pasta de trabalho contém uma referência para uma outra fonte de dados, quaisquer dados necessários para recalculá-la a pasta de trabalho podem ser recuperados da fonte de dados antes do novo cálculo. Referências para outras funções de pasta de trabalho podem também ser chamadas. Depois que a pasta de trabalho foi recalculada, o computador do servidor fica operativo para recuperar da pasta de trabalho os conteúdos das células definidas como saídas para a função. Os dados contidos nessas células são então retornados como uma resposta para a chamada de função remota. Qualquer tipo de aplicação que suporta chamadas de função remotas pode ser utilizado para chamar a função da pasta de trabalho no computador de servidor dessa maneira, incluindo chamadas recebidas de outros computadores de servidor. Deve ser verificado que um único computador pode ser utilizado para executar a funcionalidade de ambos os computadores de cliente e servidor como

descrito aqui.

[0013] A invenção pode ser implementada como um processo de computador, um aparelho de computador ou como um artigo de fabricação tal como um produto de programa de computador ou meios legíveis por computador. O produto de programa de computador pode ser meios de armazenamento no computador legíveis por um sistema de computador e codificando um programa de computador das instruções para executar um processo de computador. O produto do programa de computador pode também ser um sinal propagado em uma portadora legível por um sistema de computação e codificando um programa de computador das instruções para executar o processo de computador.

[0014] Esses e vários outros aspectos, bem como vantagens, que caracterizam a presente invenção, se tornarão evidentes a partir de uma leitura da descrição detalhada seguinte e uma revisão dos desenhos associados.

BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

[0015] A FIGURA 1 é um diagrama de rede de computador ilustrando aspectos de vários sistemas de computador utilizados em e providos pelas várias modalidades da invenção,

A FIGURA 2 é um diagrama da arquitetura do sistema de computador ilustrando aspectos de um sistema de computador de cliente utilizado em e provido pelas várias modalidades da invenção,

A FIGURA 3 é um diagrama de fluxo ilustrando aspectos de um processo para publicar uma função de pasta de trabalho em um computador de servidor de acordo com uma modalidade da invenção,

A FIGURA 4 é um diagrama de tela ilustrando um aspecto da invenção para prover um recurso através do qual um usuário pode definir células de entrada e saída para uma função de pasta de trabalho de acordo com uma modalidade da invenção,

As FIGURAS 5A e 5B são diagramas de fluxo ilustrando aspectos dos processos para definir e chamar uma função de pasta de trabalho através de serviços de rede de acordo com uma modalidade da invenção, respectivamente,

A FIGURA 6 é um diagrama de tela ilustrando um aspecto da invenção para prover um recurso através do qual um usuário pode definir as células a serem utilizadas como entradas e saídas quando chamando uma função de pasta de trabalho através de uma chamada de função remota,

A FIGURA 7 é um diagrama de fluxo ilustrando as etapas executadas por um computador de servidor quando recebendo e respondendo chamadas de função remotas para modelos de pasta de trabalho de acordo com uma modalidade da invenção e

A FIGURA 8 é um diagrama de tela ilustrando os conteúdos de uma pasta de trabalho seguinte a uma chamada para uma função de pasta de trabalho através de uma chamada de função remota.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0016] Com referência agora aos desenhos, nos quais numerais semelhantes representam elementos semelhantes, vários aspectos da presente invenção serão descritos. Em particular, a FIGURA 1 e a discussão correspondente são planejados para prover uma breve descrição geral de um ambiente de computação adequado no qual as modalidades da invenção podem ser implementadas. Embora a invenção seja descrita no contexto geral de módulos de programa que executam em conjunto com módulos de programa que funcionam em um sistema operacional em um computador pessoal, esses versados na técnica reconhecerão que a invenção pode também ser implementada em combinação com outros tipos de sistemas de computador e módulos de programa.

[0017] De forma geral, os módulos de programa incluem rotinas,

programas, componentes, estruturas de dados e outros tipos de estruturas que executam tarefas particulares ou implementam tipos de dados abstratos particulares. Além do mais, esses versados na técnica verificarão que a invenção pode ser praticada com outras configurações de sistema de computador, incluindo dispositivos portáteis, sistemas de multiprocessador, eletrônica de consumidor programável ou baseada em microprocessador, minicomputadores, computadores de grande porte e assim por diante. A invenção pode também ser praticada em ambientes de computação distribuídos onde as tarefas são executadas por dispositivos de processamento remotos que são ligados através de uma rede de comunicações. Em um ambiente de computação distribuído, módulos do programa podem ficar localizados em ambos os dispositivos de armazenamento de memória local e remoto.

[0018] Com referência agora à FIGURA 1, um ambiente de operação ilustrativo para as várias modalidades da invenção será descrito. Como mostrado na FIGURA 1, uma rede 10 interliga um computador de cliente 2 e vários computadores de servidor 12A-12C. Deve ser verificado que a rede 10 pode compreender qualquer tipo de rede de computação, incluindo uma rede de área local ou uma rede de longa distância, tal como a Internet. A rede 10 provê um meio para possibilitar a comunicação entre o computador do cliente 2, os computadores do servidor 12A-12C e potencialmente outros sistemas de computador conectados à ou acessíveis através da rede 10.

[0019] O computador do cliente 2 compreende um computador de mesa ou laptop de uso geral capaz de executar um ou mais programas de aplicação. Em particular, de acordo com as várias modalidades da invenção, o computador 2 fica operativo para executar uma aplicação de cliente de planilha 4. Como sabido por esses versados na técnica, o programa de aplicação de cliente de planilha 4 provê a funcionalidade para criar orçamentos, executar previsões financeiras e outras tarefas

relacionadas com números e finanças. De modo a prover essa funcionalidade, valores de dados podem ser organizados usando células e as relações entre as células podem ser definidas usando fórmulas. Uma mudança em uma célula produz mudanças nas células relacionadas. Os programas de planilha geralmente provêem capacidades de criação de gráficos para saída e uma variedade de opções de formatação para texto, valores numéricos e características de gráfico.

[0020] De acordo com modalidades da invenção, a aplicação do cliente de planilha 4 pode ser utilizada para criar uma pasta de trabalho 6. A pasta de trabalho 6 é um arquivo que é criado por um programa de planilha que contém uma ou mais planilhas de trabalho (uma planilha de trabalho pode também ser citada aqui como uma “planilha”). Uma planilha de trabalho é uma página única organizada em linhas e colunas dentro do programa de planilha e que aparece na tela. Através do uso dessas características, um usuário pode criar modelos de problemas e soluções financeiras e numéricos. Detalhes adicionais serão providos abaixo quanto a como tais modelos de pasta de trabalho podem ser publicados e a seguir utilizados através do uso de chamadas de função remotas.

[0021] Deve ser verificado que, de acordo com uma modalidade da invenção, a aplicação do cliente de planilha 4 compreende o programa de aplicação de planilha EXCEL de MICROSOFT CORPORATION, de Redmond, Washington. Deve ser verificado, entretanto, que os vários aspectos da invenção descrita aqui podem ser utilizados com outros programas de aplicação de planilha de outros fabricantes. Além do mais, embora os aspectos inventivos descritos aqui sejam apresentados no contexto de um programa de aplicação de planilha, deve ser verificado que outros tipos de programas de aplicação podem também ser utilizados para personificar os vários aspectos da invenção.

[0022] De acordo com outras modalidades da invenção, o computador do cliente 2 pode também ficar operativo para executar um programa 8 compatível com o protocolo de acesso de objeto simples (“SOAP”). Como será descrito em mais detalhes abaixo, modelos de pasta de trabalho podem ser publicados no computador do servidor 12A. O computador do servidor 12A pode então expor os modelos da pasta de trabalho para chamadores externos através do uso das chamadas de função remotas. Por exemplo, através do uso de serviços da rede, chamadas podem ser feitas para uma função de pasta de trabalho expondo o modelo da pasta de trabalho. Em uma modalidade, a chamada do serviço de rede pode compreender uma chamada de função remota utilizando o protocolo SOAP. A chamada SOAP pode ser feita pela aplicação do cliente de planilha 4 ou pelo programa compatível com SOAP 8. O programa compatível com SOAP 8 pode compreender qualquer aplicação ou linguagem de programação capaz de fazer uma chamada de procedimento remota SOAP.

[0023] Deve ser também verificado que em uma modalidade alternativa, as funções do computador 2 descritas acima podem ser divididas entre dois dispositivos de computação. Por exemplo, um dispositivo de computação pode ser operativo para executar a aplicação da planilha 4 para publicar uma função de pasta de trabalho enquanto o outro dispositivo de computação pode ser operativo para executar uma aplicação do cliente, tal como o programa compatível com SOAP 8, para chamar a função da pasta de trabalho. A aplicação do cliente pode também ser dividida em uma aplicação que cria a pasta de trabalho que chama a função e em uma outra que na realidade executa a chamada. Por exemplo, a segunda poderia ser um servidor que executa a pasta de trabalho que chama a função da pasta de trabalho.

[0024] A aplicação do servidor de planilha 13 compreende um programa de aplicação baseado no servidor que pode executar sem o uso

de uma tela de exibição (descabeçado). A aplicação do servidor de planilha 13 fica operativo para executar muitas das funções da aplicação do cliente de planilha 4 em um computador de servidor. Por exemplo, a aplicação do servidor de planilha 13 pode carregar e calcular uma pasta de trabalho 6. Como será descrito aqui, a aplicação do servidor de planilha 13 também provê a funcionalidade para receber uma pasta de trabalho e dados descrevendo uma função da pasta de trabalho. A aplicação do servidor de planilha 13 também expõe as funções da pasta de trabalho para pessoas que chamam externas e recebe e responde às chamadas de função remotas. Detalhes adicionais quanto às várias funções executadas pela aplicação do cliente de planilha 4 e a aplicação do servidor de planilha 13 serão providos abaixo com relação às FIGURAS 2-8.

[0025] Com referência agora à FIGURA 2, uma arquitetura de computador ilustrativa para um computador 2 utilizado nas várias modalidades da invenção será descrita. A arquitetura do computador mostrada na FIGURA 2 ilustra um computador de mesa ou laptop convencional, incluindo uma unidade de processamento central 5 ("CPU"), uma memória do sistema 7, incluindo uma memória de acesso aleatório 9 ("RAM") e uma memória somente de leitura ("ROM") 11 e um barramento do sistema 12 que acopla a memória na CPU 5. Um sistema básico de entrada/saída contendo as rotinas básicas que ajudam a transferir a informação entre os elementos dentro do computador, tal como durante a partida, é armazenado na ROM 11. O computador 2 também inclui um dispositivo de armazenamento em massa 24 para armazenar um sistema operacional 18, programas de aplicação e outros módulos do programa, que será descrito em maiores detalhes abaixo.

[0026] O dispositivo de armazenamento em massa 24 é conectado na CPU 5 através de um controlador de armazenamento em massa

(não mostrado) conectado no barramento 12. O dispositivo de armazenamento em massa 24 e seus meios associados legíveis por computador provêem o armazenamento não volátil para o computador 2. Embora a descrição dos meios legíveis por computador contida aqui se refira a um dispositivo de armazenamento em massa, tal como um disco rígido ou unidade de CD-ROM, deve ser verificado por esses versados na técnica que os meios legíveis por computador podem ser quaisquer meios disponíveis que podem ser acessados pelo computador 2.

[0027] Por meio de exemplo, e não limitação, os meios legíveis por computador podem compreender meios de armazenamento no computador e meios de comunicação. Os meios de armazenamento no computador incluem meios voláteis e não voláteis, removíveis e não removíveis implementados em qualquer método ou tecnologia para armazenamento de informação tais como instruções legíveis por computador, estruturas de dados, módulos do programa ou outros dados. Meios de armazenamento no computador incluem, mas não são limitados a, RAM, ROM, EPROM, EEPROM, memória flash ou outra tecnologia de memória de estado sólido, CD-ROM, discos versáteis digitais ("DVD") ou outro armazenamento ótico, cassetes magnéticos, fita magnética, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar a informação desejada e que possa ser acessado pelo computador 2.

[0028] De acordo com várias modalidades da invenção, o computador 2 pode operar em um ambiente em rede usando conexões lógicas para computadores remotos através de uma rede 10, tal como a Internet. O computador 2 pode conectar na rede 10 através de uma unidade de interface de rede 20 conectada no barramento 12. Deve ser verificado que a unidade da interface de rede 20 pode também ser

utilizada para conectar em outros tipos de redes e sistemas de computador remoto. O computador 2 pode também incluir um controlador de entrada/saída 22 para receber e processar a entrada de uma série de outros dispositivos, incluindo um teclado, mouse ou caneta eletrônica (não mostrada na FIGURA 2). Similarmente, um controlador de entrada/saída 22 pode prover a saída para uma tela de monitor, uma impressora ou outro tipo de dispositivo de saída.

[0029] Como mencionado brevemente acima, uma série de módulos de programa e arquivos de dados pode ser armazenada no dispositivo de armazenamento em massa 24 e RAM 9 do computador 2, incluindo um sistema operacional 18 adequado para controlar a operação de um computador pessoal em rede, tal como o sistema operacional WINDOWS XP de MICROSOFT CORPORATION, de Redmond, Washington. O dispositivo de armazenamento em massa 24 e a RAM 9 podem também armazenar um ou mais módulos de programa. Em particular, o dispositivo de armazenamento em massa 24 e a RAM 9 podem armazenar uma aplicação do cliente de planilha 4 e um programa compatível com SOAP 8, como descrito acima. O dispositivo de armazenamento em massa 24 e a RAM 9 podem também armazenar uma pasta de trabalho 6 criada pela aplicação do cliente de planilha 4.

[0030] Deve ser verificado que os computadores do servidor 12A-12C podem incluir muitos dos componentes de computação convencionais ilustrados na FIGURA 2 e descritos acima. Adicionalmente, o computador do servidor 12A pode ser operativo para armazenar e executar uma aplicação de servidor de planilha 13. O computador do servidor de arquivo 12C pode ser operativo para armazenar e executar uma aplicação de servidor de arquivo 28 para receber e responder às solicitações por arquivos armazenados no repositório 14, tal como uma pasta de trabalho 6. Deve ser verificado que os computadores do servidor 12A-12C podem incluir outros componentes convencionais não

ilustrados na FIGURA 2, mas conhecidos para esses versados na técnica.

[0031] Com referência agora à FIGURA 3, uma rotina ilustrativa 300 será descrita ilustrando um processo executado pelo programa de aplicação de cliente de planilha 4 para publicar um modelo de pasta de trabalho em um computador do servidor como uma função de pasta de trabalho. Quando lendo a discussão das rotinas apresentadas aqui, deve ser verificado que as operações lógicas das várias modalidades da presente invenção são implementadas (1) como uma seqüência de atos implementados no computador ou módulos de programa funcionando em um sistema de computação e/ou (2) como circuitos lógicos de máquina interligados ou módulos de circuito dentro do sistema de computação. A implementação é uma questão de escolha dependente das exigências de desempenho do sistema de computação implementando a invenção. Dessa maneira, as operações lógicas ilustradas nas FIGURAS 3,5 e 7, e compondo as modalidades da presente invenção descrita aqui são citadas de modo variado como operações, dispositivos estruturais, atos ou módulos. Será reconhecido por alguém versado na técnica que essas operações, dispositivos estruturais, atos e módulos podem ser implementados em software, em programação em hardware, em lógica digital de uso especial e qualquer combinação desses sem se desviar do espírito e escopo da presente invenção como recitado dentro das reivindicações apresentadas aqui.

[0032] A rotina 300 começa na operação 302, onde um usuário utiliza a aplicação do cliente de planilha 4 para criar a pasta de trabalho 6. Em particular, como descrito aqui, o usuário pode utilizar os vários recursos providos pela aplicação do cliente de planilha 4 para criar uma pasta de trabalho contendo um modelo. Como definido aqui, o termo modelo de pasta de trabalho compreende uma pasta de trabalho criada em uma tal maneira de modo a executar uma análise numérica

e que inclui uma ou mais células que podem ser utilizadas como entradas para o modelo e uma ou mais células que provêem as saídas do modelo. As várias funções e metodologias que podem ser utilizadas dentro de uma aplicação do cliente de planilha 4 para criar um modelo de pasta de trabalho são virtualmente ilimitadas e bem conhecidas para esses versados na técnica.

[0033] Da operação 302, a rotina 300 continua para a operação 304, onde a aplicação do cliente de planilha 4 determina se um usuário fez uma solicitação para publicar o modelo da planilha no computador do servidor 12A como uma função da pasta de trabalho. Se o usuário não fez uma tal solicitação, a rotina 300 retorna para a operação 302 onde o usuário pode continuar a criar o modelo. Se o usuário não solicita publicar o modelo de pasta de trabalho, a rotina 300 continua para a operação 306.

[0034] Na operação 306, a aplicação do cliente de planilha 4 recebe do usuário um nome para a função da pasta de trabalho. O nome identifica a pasta de trabalho que contém a função e a própria função dentro da pasta de trabalho. O nome pode ser utilizado posteriormente por uma aplicação de chamada para identificar a chamada de função remota solicitada. Depois que o nome foi recebido, a rotina 300 continua para a operação 308 onde uma ou mais células podem ser identificadas pelo usuário como as entradas para a função. Na operação 310, o usuário pode prover um nome de texto para cada uma das entradas. Por exemplo, um usuário pode selecionar uma célula dentro da pasta de trabalho para identificar a célula como uma entrada e a seguir prover o nome "Asset Price" para identificar a entrada. Depois que as células de entrada e seus nomes foram identificados pelo usuário, a rotina 300 continua da operação 310 para a operação 312.

[0035] Na operação 312, uma ou mais células podem ser identificadas pelo usuário como as saídas da função. Na operação 314, o

usuário pode prover um nome de texto para cada uma das saídas. Por exemplo, nas operações 312 e 314, um usuário pode selecionar uma célula dentro da pasta de trabalho para identificar a célula como uma saída e a seguir prover o nome “Call Value” para identificar a saída. Depois que as células de saída e seus nomes foram identificados pelo usuário, a rotina 300 continua da operação 314 para a operação 316.

[0036] Da operação 314, a rotina 300 continua para a operação 316, onde a pasta de trabalho 6, incluindo dados definindo a função de pasta de trabalho designada, é publicada na aplicação do servidor de planilha 13. Por exemplo, a publicação da pasta de trabalho 6 pode incluir a transferência da pasta de trabalho 6 para o computador do servidor 12A ou programaticamente gerar uma planilha e enviá-la para o computador do servidor 12A através de uma interface de programa de aplicação (“API”) do servidor. Quando a pasta de trabalho 6 é publicada na aplicação do servidor de planilha 13, a pasta de trabalho 6 é armazenada no repositório 14. A aplicação do servidor de planilha 13 é também notificada da existência da pasta de trabalho 6 e as funções da pasta de trabalho definidas dentro da pasta de trabalho podem então ser expostas através de serviços da rede. Os dados identificando o nome da função da pasta de trabalho e as células de entrada e saída e seus nomes são também publicados no servidor 12A com a pasta de trabalho.

[0037] Depois que a pasta de trabalho 6 foi propagada para o repositório 14 e analisada pela aplicação do servidor de planilha 13, aplicações de cliente, tal como o programa compatível com SOAP 8 ou a aplicação do cliente de planilha 4, podem ser utilizadas para chamar a função da pasta de trabalho no computador do servidor 12A. Detalhes adicionais quanto às várias funções executadas pela aplicação do cliente de planilha 4 para chamar a função e executadas pela aplicação do servidor de planilha 13 de modo a expor a função da pasta de tra-

balho e para receber e responder às chamadas de função serão descritos em maiores detalhes abaixo com relação às FIGURAS 5-8. Da operação 316, a rotina 300 continua para a operação 318, onde ela termina.

[0038] Com referência agora à FIGURA 4, uma interface de usuário ilustrativa será descrita para publicar um modelo de pasta de trabalho que inclui uma função de pasta de trabalho. A interface do usuário 30 mostrada na FIGURA 4 pode ser provida para um usuário em resposta a uma solicitação do usuário para publicar uma função de pasta de trabalho no computador do servidor 12A. A interface do usuário 30 pode mostrar uma porção da planilha atual 32. Cada uma das células mostradas dentro da planilha de trabalho atual 32 pode ser selecionada pelo usuário para identificar a célula como uma entrada para a função ou como uma saída da função.

[0039] De modo a ajudar na definição das entradas para a função da pasta de trabalho, um usuário pode selecionar uma ou mais células dentro da pasta de trabalho atual 32. O usuário pode então selecionar o botão da interface do usuário 36 para adicionar a célula selecionada como uma nova entrada. O usuário pode então inserir um nome para a entrada na caixa de lista 34. Dessa maneira, um usuário pode definir tantas células quanto necessárias da pasta de trabalho atual 32 como entradas para a função da pasta de trabalho. Similarmente, o usuário pode selecionar uma ou mais células da pasta de trabalho atual 32 e a seguir selecionar o botão da interface do usuário 40 para designar as células como saídas da função. A caixa de lista 38 pode então ser utilizada para prover um nome para cada um dos argumentos de entrada. O exemplo ilustrado na FIGURA 4 mostra uma pasta de trabalho 32 que define um modelo para calcular a chamada e colocar valores para as opções. As células C2-C7 foram definidas como entradas e as células F2-F3 foram definidas como saídas.

[0040] A interface do usuário 30 mostrada na FIGURA 4 pode também prover uma caixa de texto 42 na qual um nome para a função pode ser digitado pelo usuário. O usuário pode também prover uma descrição de texto da função na caixa de texto 44. Finalmente, o usuário pode identificar a localização no computador do servidor 12A na qual a nova função da pasta de trabalho deve ser publicada na caixa de texto 46. Depois que o usuário provê essa informação, o botão 48 pode ser selecionado para publicar a pasta de trabalho, incluindo os metadados descrevendo a função da pasta de trabalho, para o computador do servidor 12A.

[0041] De volta agora para a FIGURA 5a, uma rotina ilustrativa 500 será descrita ilustrando a operação da aplicação do cliente de planilha 4 para definir e publicar uma função de pasta de trabalho exposta pelo computador do servidor 12A. Como discutido previamente, deve ser verificado que a aplicação do cliente de planilha 4 é descrita aqui como chamando a função da pasta de trabalho. Entretanto, a função da pasta de trabalho pode também ser chamada por qualquer outro tipo de programa de computador que seja compatível com chamadas de função remotas. Por exemplo, outros computadores de servidor, código de programa personalizado, outros tipos de programas de aplicações e muitos outros tipos de programas de computador.

[0042] A rotina 500 começa na operação 502, onde um usuário utiliza a aplicação do cliente de planilha 4 para criar uma pasta de trabalho na maneira descrita acima. Da operação 502, a rotina 500 continua para a operação 504, onde a aplicação do cliente de planilha 4 determina se um usuário fez uma solicitação para utilizar uma função de pasta de trabalho disponível do computador do servidor 12A. Se o usuário não fez uma tal solicitação, a rotina 500 retorna para a operação 502 onde o usuário pode continuar a criar o modelo. Se o usuário não solicita utilizar uma função de pasta de trabalho remota, a rotina

500 continua para a operação 506.

[0043] Na operação 506, o nome da função solicitada é recebido do usuário. Uma lista de funções de pasta de trabalho disponíveis e seus parâmetros pode ser descoberta e recuperada do computador do servidor 12A. Depois que o usuário identificou a função da pasta de trabalho remota a ser utilizada, a rotina 500 continua para a operação 508, onde o usuário seleciona as células da pasta de trabalho que devem ser utilizadas como entradas para a função da pasta de trabalho. Em particular, o usuário atribui uma célula para cada uma das entradas da função. Os dados nas células designadas podem então ser providos como entradas para a função quando a chamada de função remota é feita. Na operação 510, o usuário seleciona as células da pasta de trabalho onde saídas da função devem ser colocadas em uma maneira similar. A rotina 500 então continua para a operação 511, onde ela termina.

[0044] De volta agora para a FIGURA 5B, uma rotina ilustrativa 550 será descrita para chamar uma função de pasta de trabalho através de uma chamada de serviços da rede. A rotina 550 começa na operação 511, onde os dados das células de entrada junto com os nomes respectivos dos parâmetros de entrada para a chamada de função são recuperados. Na operação 512, a chamada dos serviços da rede é colocada para a função solicitada. Na operação 514, a aplicação do cliente de planilha 4 recebe uma resposta do computador do servidor 12A incluindo as saídas da chamada de função. Na operação 516, as saídas recebidas são colocadas na pasta de trabalho nas localizações de célula definidas pelo usuário para saídas. A FIGURA 8 mostra uma porção da pasta de trabalho 70. Como descrito acima, as células 72 e 74 foram definidas como contendo as saídas da função da pasta de trabalho. Como mostrado na FIGURA 8, os valores calculados pela função da pasta de trabalho que foram retornados para a

aplicação do cliente de planilha 40 foram colocados nas células apropriadas da pasta de trabalho 70. Da operação 516, a rotina 550 continua para a operação 518, onde ela termina.

[0045] Com referência agora à FIGURA 6, uma interface de usuário ilustrativa será descrita para gerar uma chamada de função remota para uma função de pasta de trabalho hospedada no servidor. A interface do usuário 50 mostrada na FIGURA 6 é exibida pela aplicação do cliente de planilha 4 em resposta a uma solicitação por um usuário para utilizar uma função de pasta de trabalho remota. A interface do usuário 50 inclui uma exibição da pasta de trabalho atual 52, incluindo uma ou mais células da pasta de trabalho.

[0046] A interface do usuário 50 também inclui uma caixa de lista 56 que identifica cada uma das entradas para a função de pasta de trabalho solicitada. O usuário pode selecionar qualquer uma das células da pasta de trabalho 52 e a seguir selecionar o botão 58 para atribuir a célula para uma entrada da função. Similarmente, a caixa de lista 68 identifica por nome cada uma das saídas da função. O usuário pode selecionar qualquer uma das células da pasta de trabalho 52 e o botão 62 para atribuir células da pasta de trabalho para as saídas da função. Depois que o usuário atribuiu células da pasta de trabalho 52 para cada uma das entradas e saídas, o usuário pode selecionar o botão de interface do usuário 64 para colocar a chamada de função remota desejada.

[0047] De volta agora para a FIGURA 7, uma rotina ilustrativa 700 será descrita ilustrando a operação da aplicação do servidor de planilha 13 para receber e responder às chamadas direcionadas para uma função de pasta de trabalho exposta através dos serviços de rede. A rotina 700 começa na operação 702, onde a aplicação do servidor de planilha 13 expõe as funções de pasta de trabalho disponíveis. Depois que a aplicação do servidor de planilha 13 expôs as várias funções de

pasta de trabalho, uma aplicação de cliente tal como o programa compatível com SOAP 8 ou a aplicação do cliente de planilha 4 pode descobrir as funções disponíveis e emitir chamadas direcionadas para uma função específica.

[0048] A rotina 700 continua da operação 702 para a operação 704, onde a aplicação do servidor de planilha 13 recebe uma chamada de função remota direcionada para uma função de pasta de trabalho específica. A chamada inclui dados identificando cada uma das entradas para a função e provendo valores para cada uma das entradas. Da operação 704, a rotina 700 continua para a operação 706, onde a aplicação do servidor de planilha 13 carrega a pasta de trabalho 6 contendo a função da pasta de trabalho para a qual a chamada recebida foi direcionada. Depois que a pasta de trabalho 6 foi carregada pela aplicação do servidor de planilha 13, a rotina 700 continua para a operação 708, onde a aplicação do servidor de planilha 13 preenche as células apropriadas da pasta de trabalho carregada com as entradas providas com a chamada dos serviços de rede. A rotina 700 então continua da operação 708 para a operação 710.

[0049] Na operação 710, a aplicação do servidor de planilha 13 determina se a pasta de trabalho 6 inclui uma referência para uma outra fonte de dados ou uma outra função de pasta de trabalho. Por exemplo, como descrito brevemente acima, a pasta de trabalho pode incluir uma referência para uma fonte de dados, tal como a fonte de dados 16. Se a pasta de trabalho 6 inclui uma referência para uma outra fonte de dados, a rotina 700 ramifica para a operação 712, onde a aplicação do servidor de planilha 13 consulta a fonte de dados 16 por quaisquer dados necessários para calcular a pasta de trabalho 6. Depois que esses dados são recebidos pela aplicação do servidor de planilha 13, a pasta de trabalho 6 é atualizada com os dados recebidos.

[0050] Se, na operação 710, é determinado que a pasta de trabalho 6 não inclui uma referência para uma outra fonte de dados, a rotina 700 continua para a operação 714. Na operação 714, a aplicação do servidor de planilha 13 recalcula os conteúdos da pasta de trabalho 6, incluindo o cálculo da função da pasta de trabalho. Da operação 714, a rotina 500 continua para a operação 716, onde a aplicação do servidor de planilha 13 recupera os conteúdos das células do modelo da pasta de trabalho que foram identificados como saídas quando a função da pasta de trabalho foi definida. A rotina 700 então continua para a operação 718, onde a aplicação do servidor de planilha 13 prepara uma resposta dos serviços de rede que inclui os dados das saídas da função da pasta de trabalho. Na operação 720, a resposta é transmitida para o computador do cliente 2 como uma resposta à solicitação inicial dos serviços de rede. O computador do cliente 2 pode então colocar os dados de saída recebidos nas células apropriadas na maneira descrita acima. A rotina 700 então continua da operação 720 para a operação 722, onde ela termina.

[0051] Com base no precedente, deve ser verificado que as várias modalidades da invenção incluem um método, sistema, aparelho e meio legível por computador para expor e chamar funções de pasta de trabalho através dos serviços de rede. O relatório descritivo acima, exemplos e dados provêem uma descrição completa da fabricação e uso da composição da invenção. Desde que muitas modalidades da invenção podem ser feitas sem se afastar do espírito e escopo da invenção, a invenção reside nas reivindicações a seguir anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para acessar pelo menos um modelo de pasta de trabalho através de pelo menos uma chamada de função remota **caracterizado pelo fato de que** compreende:

- proporcionar um recurso para definir o modelo da pasta de trabalho;

- proporcionar uma pluralidade de campos de entrada para receber metadados associados com a função de pasta de trabalho;

- associar os metadados com uma função de pasta de trabalho, os metadados compreendendo uma descrição da função de pasta de trabalho recebida a partir de um primeiro campo de entrada da pluralidade de campos de entrada e uma localização para publicar a função de pasta de trabalho recebida a partir de um segundo campo de entrada da pluralidade de campos de entrada;

- proporcionar uma primeira caixa de listagem que identifica cada entrada para a função de pasta de trabalho, a primeira caixa de listagem sendo habilitada para associar um primeiro conjunto de células de pasta de trabalho com cada entrada identificada pela primeira caixa de listagem;

- proporcionar uma segunda caixa de listagem que identifica cada saída para a função de pasta de trabalho, a segunda caixa de listagem sendo habilitada para associar um segundo conjunto de células de pasta de trabalho com cada saída identificada pela segunda caixa de listagem;

- receber uma solicitação para tornar o primeiro modelo da pasta de trabalho disponível através de uma primeira chamada de função remota, a solicitação incluindo dados definindo a função de pasta de trabalho;

- publicar o primeiro modelo de pasta de trabalho, os metadados associados, e os dados definindo a função de pastas de traba-

lho para um computador de servidor operativo para receber e responder às chamadas remotas para a função de pasta de trabalho; e

proporcionar uma listagem de funções publicadas compreendendo a função de pasta de trabalho e os metadados associados em resposta a uma solicitação de descoberta.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** incluir os dados definindo a função de pasta de trabalho compreende incluir, dentro dos dados, um nome para a função de pasta de trabalho.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** incluir os dados definindo a função compreende incluir, dentro dos dados, uma identidade do primeiro conjunto de células da pasta de trabalho que devem ser utilizadas como entradas para a função de pastas de trabalho e um nome correspondendo a cada célula de entrada.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** incluir os dados definindo a função de pasta de trabalho compreende incluir, dentro dos dados, a identidade do segundo conjunto de células da pasta de trabalho que devem ser utilizadas como saídas para a função de pasta de trabalho e um nome correspondendo a cada célula de saída.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende colocar uma primeira chamada de função remota no computador do servidor com pelo menos um parâmetro de entrada e receber a partir do computador do servidor pelo menos um parâmetro de saída.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende:

receber uma solicitação para chamar uma função de pasta de trabalho remota de dentro de um contexto de uma segunda pasta

de trabalho,

em resposta à solicitação, receber uma identidade da função da pasta de trabalho remota a ser chamada, a identidade de um primeiro conjunto de células na segunda pasta de trabalho a ser usada para entradas na função de pasta de trabalho remota, e a identidade de um segundo conjunto de células na segunda pasta de trabalho onde saídas da função da pasta de trabalho remota devem ser colocadas,

fazer uma segunda chamada de função remota para a função de pasta de trabalho remota com os conteúdos do primeiro conjunto de células a ser usado para entradas,

em resposta à chamada, receber pelo menos uma saída da função de pasta de trabalho remota, e

colocar pelo menos uma saída recebida a partir da função de pasta de trabalho remota no segundo conjunto de células onde saídas a partir da função de pasta de trabalho remota devem ser colocadas.

7. Meio legível por computador **caracterizado pelo fato de que** tem instruções executáveis por computador armazenadas nele que, quando executadas por um computador, fazem o computador executar o método conforme definido na reivindicação 1.

8. Aparelho controlado por computador, **caracterizado pelo fato de que** é configurado para executar o método conforme definido na reivindicação 1.

9. Método para proporcionar acesso a uma função de pasta de trabalho através de uma chamada de função remota **caracterizado pelo fato de que** compreende:

receber uma pasta de trabalho, uma definição de função para a pasta de trabalho, e metadados descrevendo a função de pasta de trabalho e a localização para publicar a função de pasta de traba-

lho, em que receber a pasta de trabalho, a definição de função para a pasta de trabalho e os metadados compreende:

- receber a descrição da função de pasta de trabalho a partir de um primeiro campo de entrada de usuário;

- receber a localização para publicar a função de pasta de trabalho a partir de um segundo campo de entrada;

- receber um nome da função da pasta de trabalho a partir de um terceiro campo de entrada de usuário;

- receber, a partir de uma primeira caixa de listagem, uma descrição de um primeiro conjunto de células na pasta de trabalho que devem ser usadas como entradas para a função da pasta de trabalho, e

- receber, a partir de uma primeira caixa de listagem, uma descrição de um primeiro conjunto de células na pasta de trabalho que devem ser usadas como entradas para a função de pasta de trabalho; e

- receber, a partir de uma segunda caixa de listagem, uma descrição de um segundo conjunto de células na pasta de trabalho que devem ser usadas como saídas para a função de pasta de trabalho;

- receber uma chamada de função remota direcionada para a função da pasta de trabalho, a chamada de função remota incluindo pelo menos um parâmetros de entrada;

 - carregar a pasta de trabalho,

 - preencher pelo menos um primeiro conjunto de células na pasta de trabalho que devem ser usadas como entradas para a função de pasta de trabalho com pelo menos um parâmetro de entrada,

 - calcular a pasta de trabalho,

 - recuperar os conteúdos do segundo conjunto de células na pasta de trabalho que devem ser usados como saídas para a função; e

retornar os conteúdos como uma resposta para a chamada de função remota.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende, antes de calcular a pasta de trabalho:

determinar se a pasta de trabalho inclui uma referência a um dente: uma fonte de dados externa e outra função de pasta de trabalho; e

em resposta a determinar que a pasta de trabalho inclua a referência a um dente: a fonte de dados externa e a outra função de pasta de trabalho, consultar a fonte de dados para quaisquer dados referenciados e preencher a pasta de trabalho com os dados referenciados.

11. Aparelho controlado por computador **caracterizado pelo fato de que** é configurado para executar o método conforme definido na reivindicação 9.

12. Sistema para acessar um modelo de pasta de trabalho através de uma chamada de função remota **caracterizado pelo fato de que** compreende:

um computador de cliente operativo para:

proporcionar um recurso para definir o modelo da pasta de trabalho compreendendo uma função de pasta de trabalho, o recurso compreendendo:

uma pluralidade de campos de entrada para receber metadados associados com a função de pasta de trabalho; e

uma pluralidade de caixas de listagem para receber uma definição de função associada com a função de pasta de trabalho, a pluralidade de caixas de listagem compreendendo:

uma primeira caixa de listagem que identifica cada entrada para a função de pasta de trabalho, em que um primeiro conjunto de

células de pasta de trabalho está associado com cada entrada identificada pela primeira caixa de listagem;

uma segunda caixa de listagem que identifica cada saída para a função da pasta de trabalho, em que um segundo conjunto de células de pasta de trabalho está associado com cada saída identificada pela segunda caixa de listagem;

receber uma solicitação para tornar o modelo da pasta de trabalho disponível através de uma chamada de função remota, a solicitação incluindo uma definição de função e metadados associados com a função de pasta de trabalho, e

publicar o modelo de pasta de trabalho, os metadados associados com a definição de função, e a definição de função para um computador de servidor; e

o computador de servidor sendo operativo para:

receber o modelo de pasta de trabalho, a definição de função e os metadados a partir do computador do cliente,

proporcionar uma listagem de funções publicadas compreendendo a função e os metadados associados em resposta a uma solicitação de descoberta;

receber uma chamada de função remota incluindo pelo menos um parâmetro de entrada,

carregar a pasta de trabalho,

preencher as células especificadas na definição de função com pelo menos um parâmetro de entrada,

calcular a pasta de trabalho,

recuperar conteúdos de um primeiro conjunto de células especificadas pela definição de função que devem ser usadas como entradas para a função, e

retornar os conteúdos de um segundo conjunto de células como uma resposta à chamada de função remota.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** a definição de função define um nome para a função, uma identidade do segundo conjunto de células que devem ser utilizadas como entradas para a função, um nome correspondendo a cada célula de entrada, e uma identidade do primeiro conjunto de células de pasta de trabalho que devem ser utilizadas como saídas para a função e um nome correspondendo a cada célula de saída.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** antes de calcular a pasta de trabalho, o computador do servidor é também operativo para:

determinar se a pasta de trabalho inclui uma referência a uma fonte de dados externa, e

em resposta a determinar que a pasta de trabalho inclui a referência à fonte de dados externa, consultar a fonte de dados por quaisquer dados referenciados e preencher a pasta de trabalho com os dados referenciados.

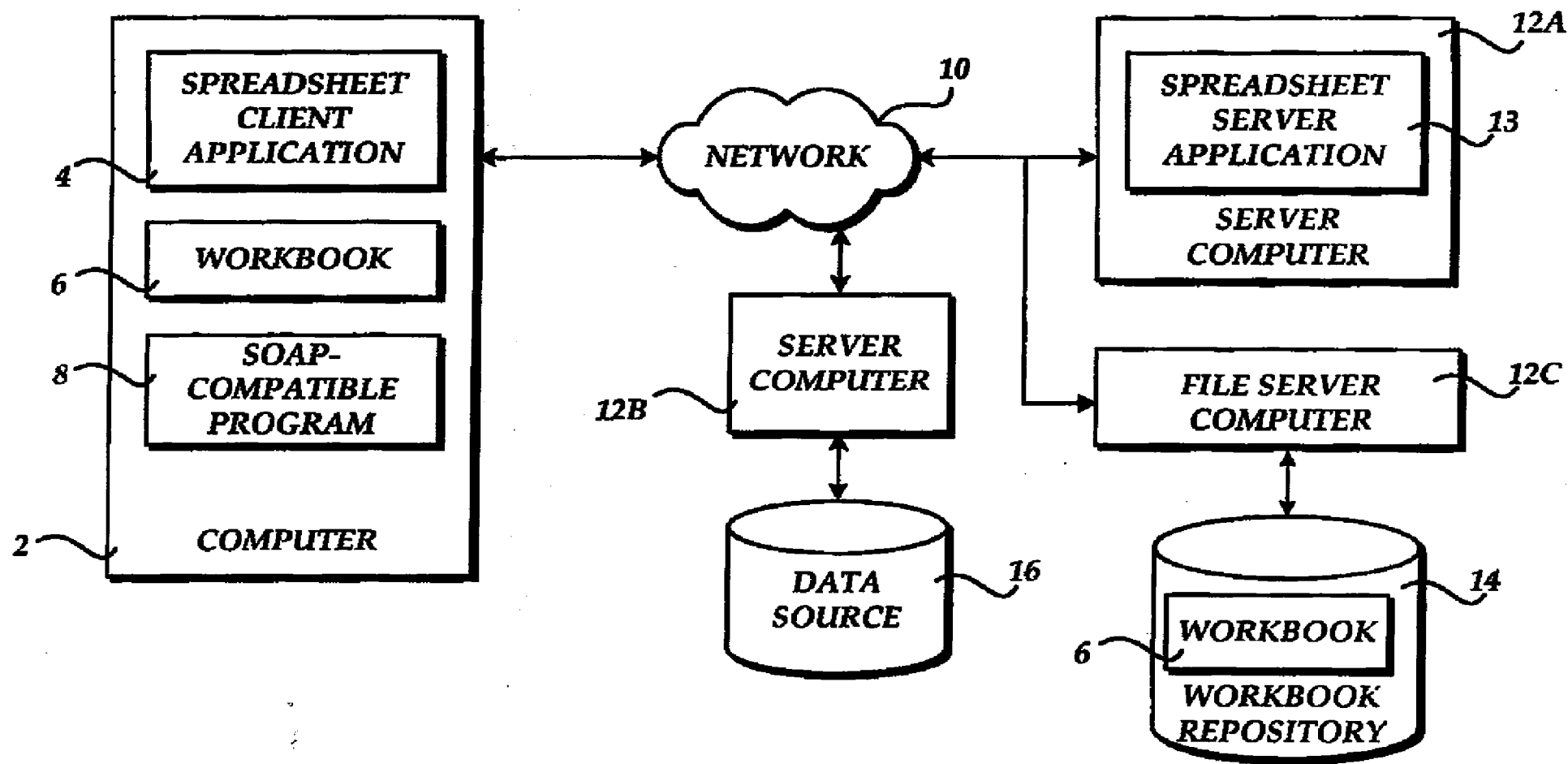


Fig.1.

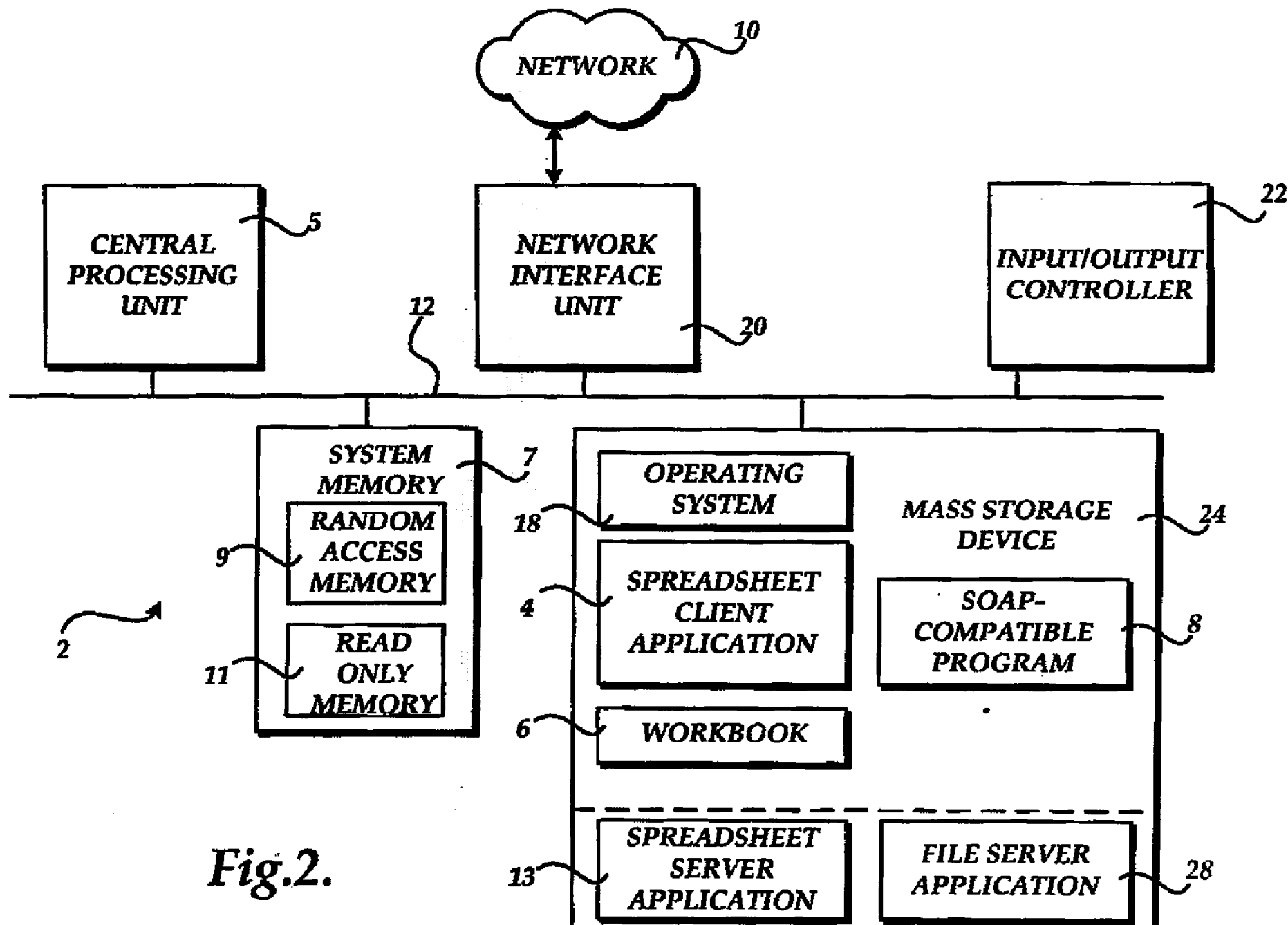


Fig.2.

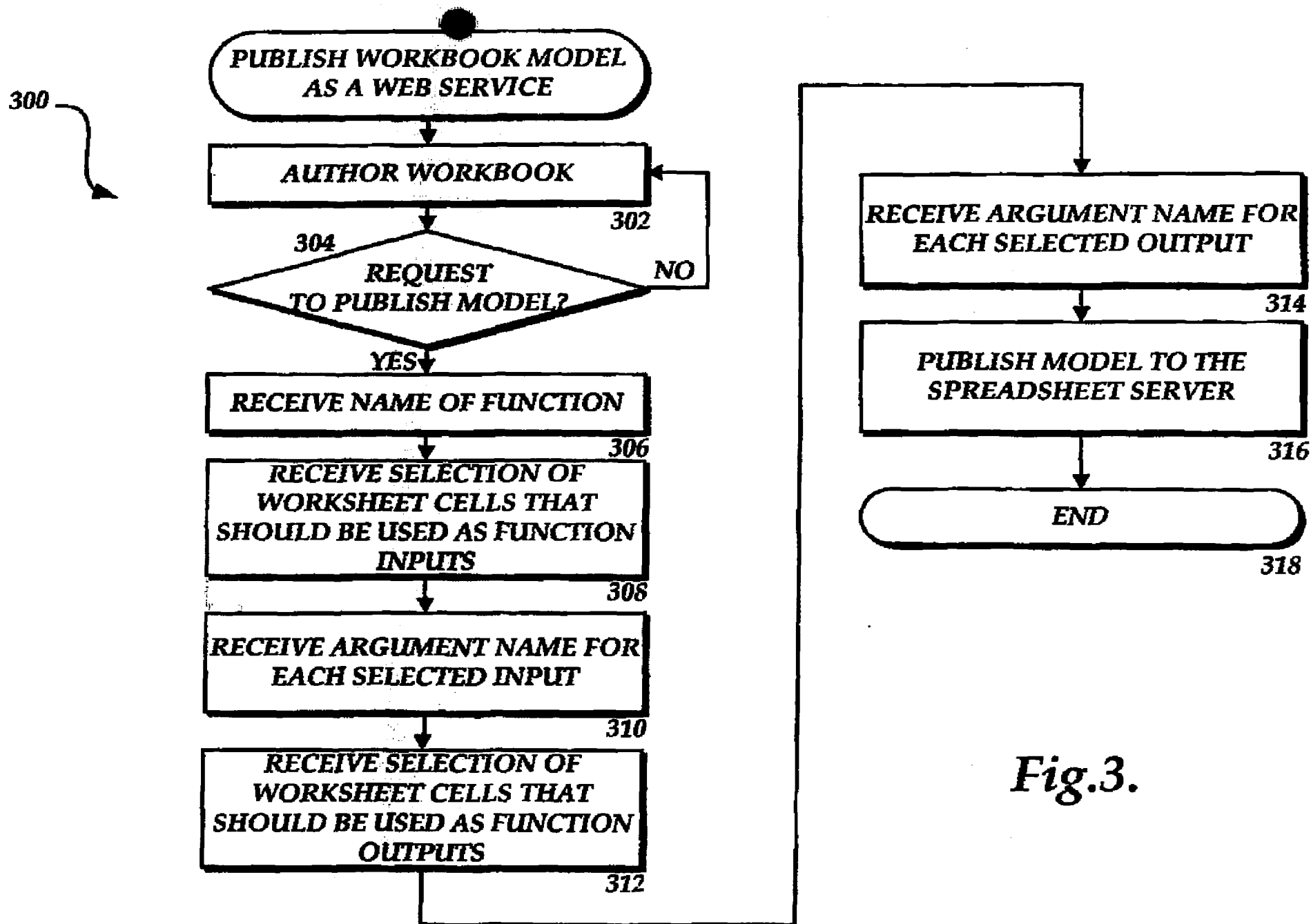


Fig.3.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Inputs				Outputs		
2	S underlying asset price		\$102.040		Call Value	\$3.6620	
3	X exercise price		\$94.010		Put Value	\$0.3081	
4	RF risk free rate		6.00%				
5	s annualized volatility		12.00%				
6	t years to expiration		0.083				
7	Dividend yield		2.00%				
8							
9	Implied annual dividend		\$2.041				
10	Effective asset price (S)						
11	with continuous dividend		\$101.870				
12							
13	Constants						
14	Squared	2					
15	Root	0.5					
16							
17	Calcs	No Div	With Div				
18	d1	1.0318415	0.983720				
19	N(d1)	0.84892681	0.837376				
20							
21	d2	0.99720049	0.949088				
22	N(d2)	0.8406664	0.828712				
23							
24							
25							

32

48

PUBLISH NOW

INPUTS

ASSET PRICE C2
 EXERCISE PRICE C3
 RISK FREE RATE C4
 ANNUALIZED VOLATILITY C5
 YEARS TO EXPIRATION C6
 DIVIDEND YIELD C7

ADD NEW INPUT

OUTPUTS

CALL VALUE F2
 PUT VALUE F3

ADD NEW OUTPUT

FUNCTION NAME

BLACKSCHOLESCALLMODEL

FUNCTION DESCRIPTION

ADVENTURE WORKS BLACK
 SCHOLES OPTION MODEL WITH
 DIVIDEND EXTENSION

PUBLISH LOCATION

ADVENTURE WORKS
 FINANCIAL SITE

Fig.4.

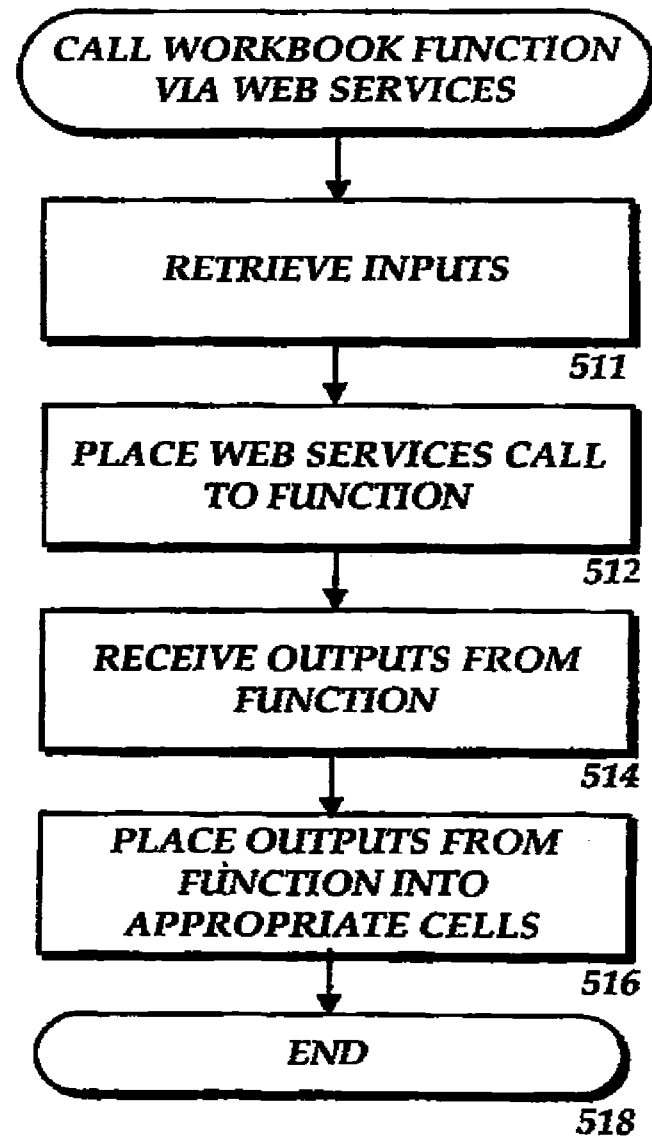
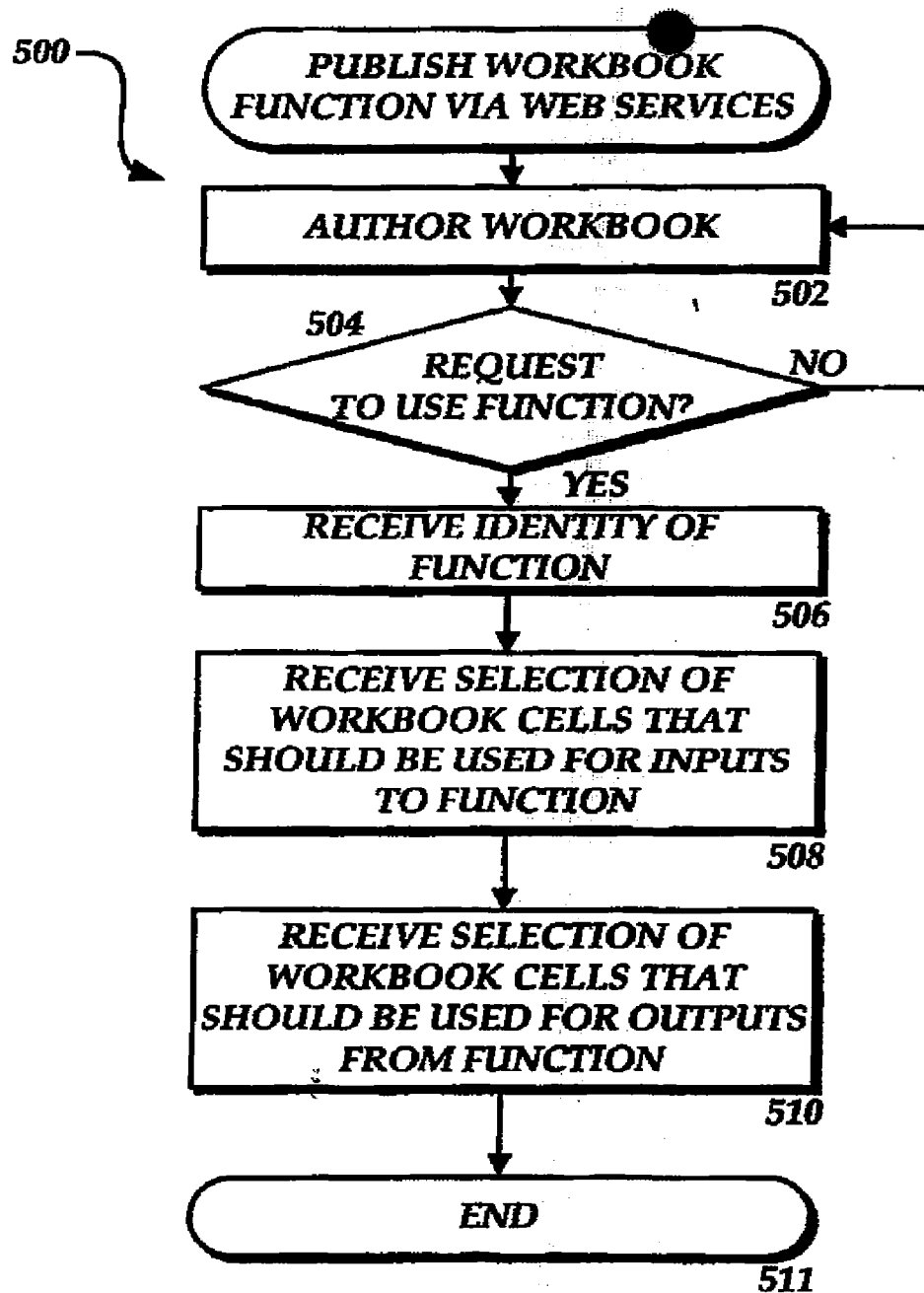


Fig.5B.

	C	D	E	F	G	H
1						
2	Black Scholes Option Pricing with Dividend					
3						
4	Exercise Price	Volatility (B)	Expiration (Yrs)	Dividend	Call Value	Put Value
5	27.50	1.77%	0.003333333	0.30%		
6	40.00	1.30%	0.89	2.15%		
7	20.00	1.95%	5.21	0.46%		
8	95.00	1.00%	10	1.00%		
9						
10						
11						
12						
13	Calculations					
14	N(d1)	d2	N(d2)	Div. (Yr)	Effective \$	
15	7.85823E-40	-13.161122	7.34443E-40	\$ 0.08	\$ 25.58	
16	0.958460494	1.72082954	0.95735912	\$ 0.85	\$ 38.73	
17	0.999999863	5.09623594	0.999999827	\$ 0.09	\$ 18.37	
18	1	14.4491448	1	\$ 0.91	\$ 82.38	
19						
20						
21						
22						
23	6.00%					

52

INPUTS

ASSET PRICE B5
EXERCISE PRICE C5
RISK FREE RATE D30
ANNUALIZED VOLATILITY D5
YEARS TO EXPIRATION E5
DIVIDEND YIELD F5

ADD NEW INPUT

OUTPUTS

CALL VALUE G5
PUT VALUE H5

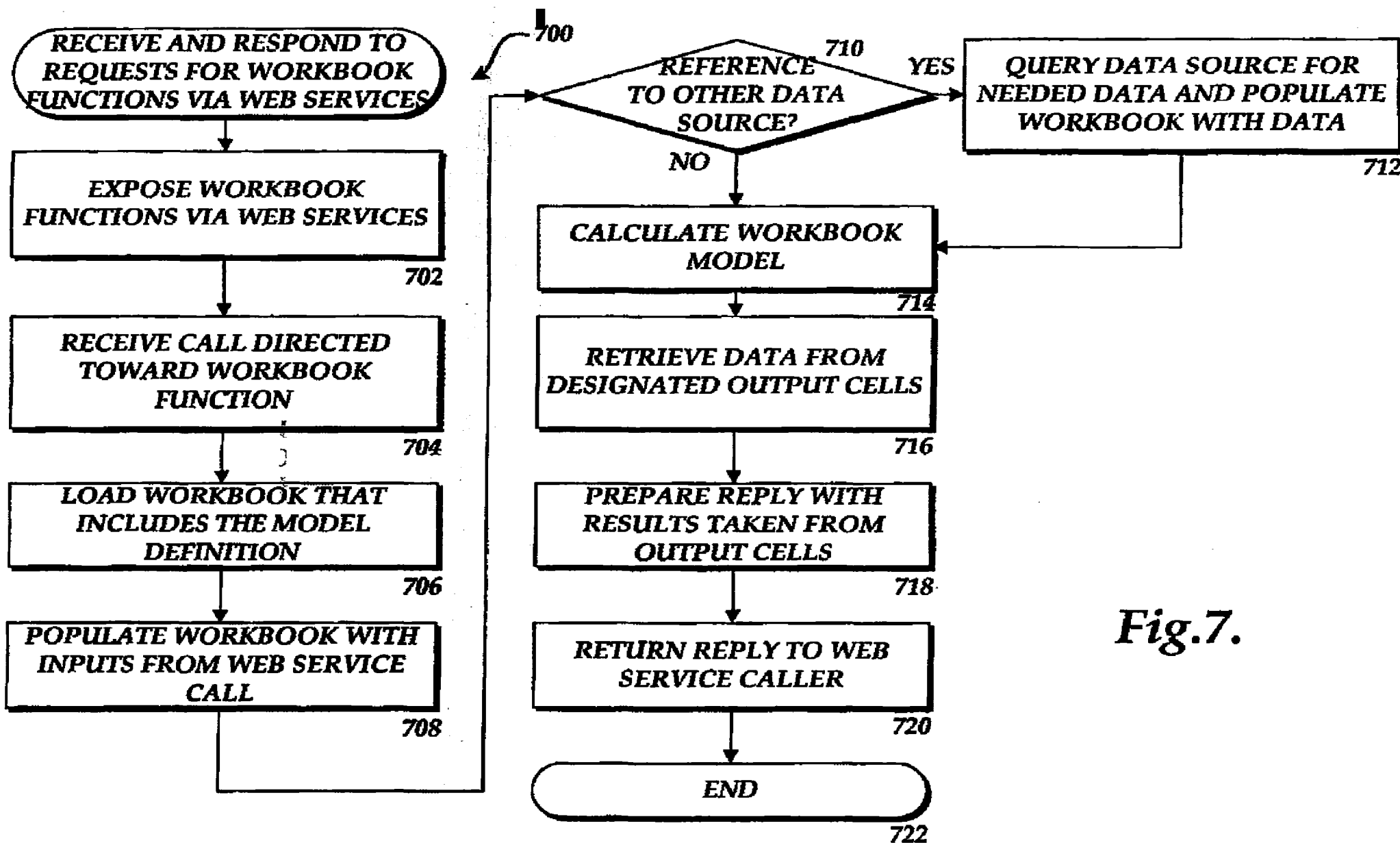
ADD NEW OUTPUT

PLACE
FUNCTIONS NOW

Fig 6

7/8

Fig.7.



Black Scholes Option Pricing with Dividend

Asset	Current Price	Exercise Price	Volatility (σ)	Expiration (Yrs)	Dividend	Call Value ⁷²	Put Value ⁷⁴
MSFT	\$ 25.59	\$ 27.50	1.77%	0.083333333	0.30%	\$ 0.00	\$ 1.78
C	\$ 39.48	\$ 40.00	1.30%	0.89	2.15%		
INTC	\$ 18.82	\$ 20.00	1.95%	5.21	0.46%	--	
SPY	\$ 91.04	\$ 95.00	1.00%	10	1.00%		

Calculations

Asset	d1	N(d1)	d2	N(d2)	Div (Yr)	Effective \$
MSFT	-13.1560122	7.85823E-40	-13.161122	7.34443E-40	\$ 0.08	\$ 25.58
C	1.733093717	0.958460494	1.72082954	0.95735912	\$ 0.85	\$ 38.73
INTC	5.140745522	0.999999863	5.09623594	0.999999827	\$ 0.09	\$ 18.37
SPY	14.4807676		14.4491449		1 \$ 0.91	\$ 82.38

70

Fig.8.