



C101: Introdução aos protocolos de comunicação e sua utilização nos aplicativos ITS

Índice

Introdução/objetivo	2
Estrutura NTCIP	3
Lista de padrões dos dispositivos NTCIP (C2F) que utilizam o SNMP	6
Glossário	6
Terminologia centro-a-centro.....	10
Referências	12
Questões para estudo	13



Descrição do módulo

Este módulo é parte do currículo de aquisição, curso que inclui I101, A101, C101. O curso é projetado para fornecer a visão geral do processo de comunicações, conforme utilizado na estrutura do NTCIP. Ao completar este curso, o estudante deve ser capaz de entender como o gerenciamento remoto dos dispositivos ITS de campo, desde uma estação central de gerenciamento, funciona e como os diversos dispositivos podem compartilhar o mesmo ambiente de sistema e serem compatíveis. Ele prepara o estudante para compreender os padrões dos dispositivos utilizados nos aplicativos ITS, e a fase de testes de aceitação do sistema. Este módulo forma a base para discussão sobre o Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples (SNMP) conforme utilizado na estrutura NTCIP centro-a-campo (C2F), e no perfil do padrão NTCIP 2306 XML no nível de aplicação para implantação da interface de comunicações dos sistemas centro-a-centro. A combinação é mostrada abaixo:

- O **C101** prepara os estudantes para todos os módulos A3xx sobre padrões dos dispositivos e os relativos módulos de testes (T3xx) projetados para as comunicações centro-a-campo (C2F)
- O **C101** prepara os estudantes para os módulos A321a, A321b e T321 projetados para as comunicações centro-a-centro (C2C)

1. Introdução/objetivo

A família dos padrões de Comunicações de Transporte Nacional para o Protocolo de Sistemas de Transporte Inteligentes (NTCIP) oferece duas categorias de padrões para utilização na padronização da comunicação de dados. Quando utilizados para controle remoto da sinalização de rodovias ou outros dispositivos de gerenciamento de transportes, os dispositivos e software baseados no NTCIP podem auxiliar no alcance da interoperabilidade e permutabilidade. Quando utilizado entre os centros de gerenciamento de transportes e emergências, os padrões NTCIP facilitam a coordenação e troca de informação entre as instituições.

Esse módulo introduz os conceitos básicos do Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos (OSI-RM) de sete camadas da Organização Internacional de Padronização (ISO), e o mapeamento até as cinco níveis da estrutura NTCIP, que contém os protocolos para comunicações centro-a-campo (C2F) e centro-a-centro (C2C). Os módulos explicam a aplicação desses protocolos na implantação dos dispositivos de campo como os DMS [Painéis de mensagens dinâmicas], CCTV [Circuito fechado de televisão], e ASC [Acionador de controle de sinais] sem entrar em detalhes sobre a construção dos protocolos. Na área de transportes, estamos preocupados com os conceitos de compatibilidade, interoperabilidade e em como alcançar esses objetivos nas implantações baseadas no NTCIP.

O NTCIP define a família dos protocolos de comunicações com propósitos gerais, e os conjuntos de dicionários de dados/mensagens específicos de transportes que dão apoio à maioria dos sistemas de computação e aos dispositivos de campo utilizados no gerenciamento de transportes. As aplicações do NTCIP, geralmente, são divididas em duas categorias: C2F e C2C. Aqueles, os C2F, normalmente envolvem as sinalizações de estradas, que se comunicam com o software de gerenciamento na central de computadores. Esses, os C2C, geralmente envolvem a comunicação de computador-a-



computador, onde os computadores podem estar na mesma sala, nos centros de gerenciamento operados por instituições adjacentes, ou do outro lado do país. Tanto para as aplicações C2F, quanto para o C2C, o NTCIP dá apoio aos sistemas e dispositivos utilizados no tráfego, trânsito, gestão de emergência, informação ao viajante, e sistemas de planejamento (arquivo de dados).

2. Estrutura NTCIP

Os níveis na estrutura NTCIP são de certa forma, diferentes da pilha de camadas definidas no Modelo de Referência de sete camadas para Interconexão de Sistemas Abertos (OSI) do ISO, e outras organizações de desenvolvimento de padronização. O modelo OSI separa o processo de comunicações em sete camadas bem definidas. Cada camada possui um objetivo definido, geralmente independente das camadas adjacentes. Embora dos protocolos OSI de comunicações não sejam amplamente utilizados, o modelo de camadas permanecem.

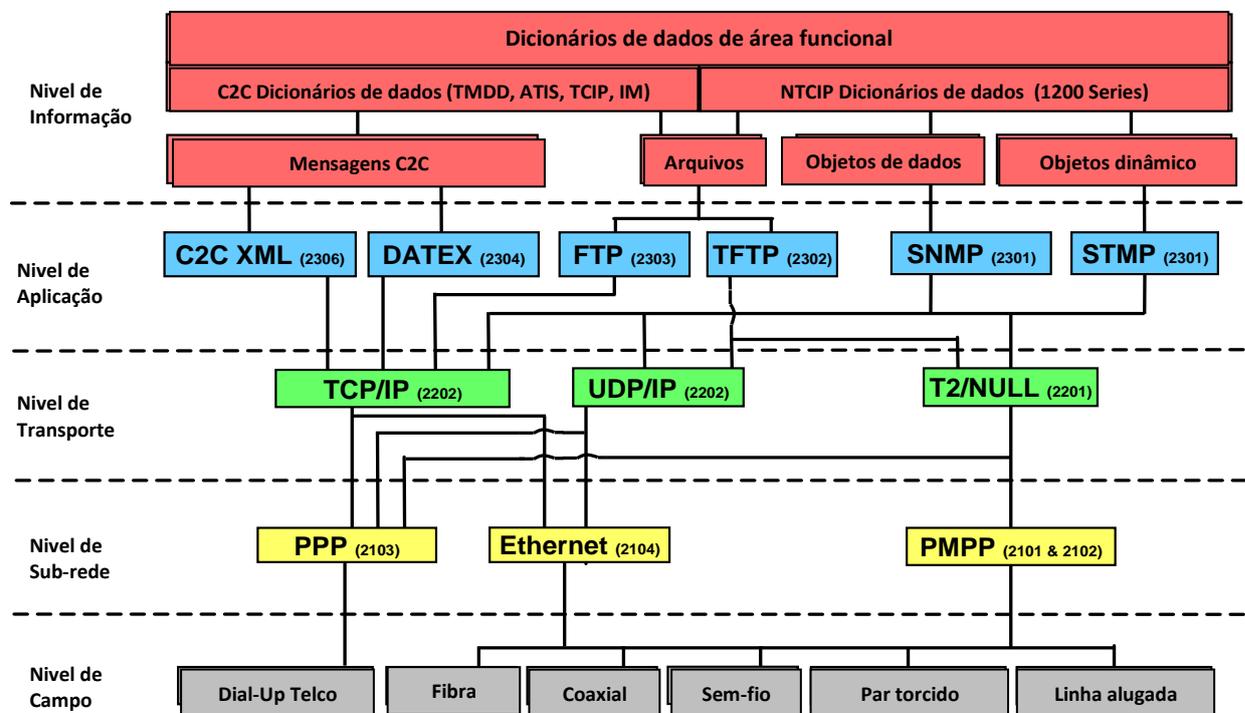


Figura 1: Estrutura do NTCIP (Fonte: Guia NTCIP)

A estrutura do NTCIP, conforme mostrada na figura 1 acima, estende-se para além das comunicações OSI-RM [Modelo de referência] da pilha para incluir dados informacionais e interfaces à infraestrutura física. Os níveis e a terminologia utilizada no NTCIP foram escolhidos pela simplicidade e facilidade de entendimento pelos leitores leigos, e a importância para as aplicações típicas da indústria de transportes. As camadas e terminologia OSI são, frequentemente, referidas nas últimas seções técnicas desta publicação e em muitos dos padrões definidos pelo NTCIP. A estrutura NTCIP mostrada acima contém níveis de Informação, Aplicação, Transporte, Sub-rede, e Campo, vagamente relativos ao modelo OSI.



Onde se encontram os padrões de dados?

Nível de Informação do NTCIP. Os padrões de informação definem o significado dos dados e mensagens e, geralmente, envolvem de informação ITS (ao invés da informação sobre a rede de comunicações). É similar à definição de um dicionário e lista de frases dentro de uma linguagem. Esses padrões estão acima do modelo ISO tradicional de sete camadas. Os padrões do nível de informação representam a funcionalidade do sistema a ser implantado.

Onde se encontram os padrões dos protocolos?

Nível de Aplicação do NTCIP. Os padrões de aplicação definem as regras e procedimentos para a troca de dados de informação. As regras podem incluir definições de gramática e sintaxe adequada a uma instrução singular, bem como a sequência das instruções. Assemelha-se à combinação de palavras e frases para formar uma sentença ou um pensamento completo, e define as regras para a recepção de um pelo outro, e para a troca de informação. Esses padrões são vagamente equivalentes às camadas de Sessão, Apresentação, e Aplicação do modelo OSI.

Onde se encontram os padrões do protocolo de Transporte?

Nível de Transporte do NTCIP. Os padrões de transporte definem as regras e procedimentos para troca de dados da aplicação entre ponto “A” e ponto “X” na rede, incluindo qualquer roteamento necessário, construção/desconstrução da mensagem, e funções de gerenciamento de rede. Isso é semelhante às regras e procedimentos utilizados pela companhia telefônica para conectar os telefones em locais remotos. Os protocolos do nível de Transporte são vagamente equivalentes às camadas de Transporte e Rede do modelo OSI.

Onde se encontram os padrões do perfil de Sub-rede?

Nível de Sub-rede do NTCIP. Os padrões de Sub-rede definem as regras e procedimentos para troca de dados entre dois dispositivos “adjacentes” por meio de alguns meios de comunicação. Isso equivale às regras utilizadas pela companhia telefônica para troca de dados por meio de um link celular, versus as regras utilizadas para troca por meio do par de fios de cobre torcidos. Esses padrões são vagamente equivalentes às camadas de Enlace e Física do modelo OSI.

Como a camada inferior do NTCIP funciona?

Nível de Campo do NTCIP. O nível de Campo é mostrado na estrutura do NTCIP apenas como um meio de fornecer um ponto de referência àqueles que estão aprendendo sobre o NTCIP. O nível de Campo inclui a infraestrutura sobre a qual os padrões de comunicações NTCIP devem ser utilizados, e têm o impacto direto na seleção do nível Sub-rede apropriado, para ser utilizado sobre a infraestrutura de comunicação selecionada. Os padrões NTCIP não prescrevem nenhum tipo de comunicação preferencialmente sobre outro. Na maioria dos casos, a seleção dos meios de comunicação é realizada previamente na fase de design.

O que é o padrão do perfil?

Perfil: O padrão do perfil combina uma ou mais padronizações básicas e seleciona as opções adequadas, ou funções, entre elas (A padronização básica pode ser um “padrão” ou outro perfil que faz referência a padrões).

Perfis da Sub-rede



Os dispositivos que utilizam qualquer protocolo da Sub-rede em particular, podem compartilhar a mesma linha de comunicação com outros dispositivos utilizando o mesmo protocolo de Sub-rede. Não importa se tais dispositivos vêm de fabricantes diferentes ou se são dispositivos totalmente diferentes; por exemplo, o sinal de trânsito e o painel de mensagens dinâmicas. Cada dispositivo recebe um endereço único naquela linha ou canal.

- **Ethernet:** Este perfil de Sub-rede especifica as disposições para o serviço de enlace de dados, com ou sem conexões, e a interface física entre o sistema final e outros sistemas finais compatíveis.
- **Protocolo Ponto-a-Ponto (PPP):** Protocolo Ponto-a-Ponto (PPP) é o protocolo que opera na configuração ponto-a-ponto onde, exatamente, dois dispositivos (chamados “par”) são conectados pelo enlace de comunicações. O PPP tem por objetivo prover a interoperabilidade padronizada para os dispositivos envolvidos no transporte para circuitos conectados via dial-up com utilização de modems Séries V.
- **Protocolo Ponto-a-Multiponto (PMPP):** O Protocolo Ponto-a-Multiponto (PMPP) é o protocolo que opera em configuração primária/secundária onde um dispositivo é designado como primário, e o outro ou outros dispositivos são conectados a um canal de comunicação atuando como secundários. O PMPP tem por objetivo fornecer a interoperabilidade padronizada para os dispositivos envolvidos em transporte, com a utilização de modems (FSK) por chaveamento de frequência.

Exemplo da pilha de comunicação C2F

- A pilha C2F é criada pela escolha de protocolos em cada nível.
 - Selecionar os padrões de dados do dispositivo (12xx)
 - Selecionar o protocolo (23xx) (SNMP)
 - Necessidade de perfil sem roteamento, sem transporte
 - Roteamento-TCP/IP ou UDP/IP para SNMP (2202)
 - PMPP (2101-2102)
 - Linha dedicada ou fibra (exemplo)



3. Lista de padrões de dispositivos NTCIP (C2F) que utilizam o SNMP

- NTCIP 1201 v03 Definições de Objetos Globais (GO) (Padrão companheiro para todos os padrões de dispositivos listados abaixo)
- NTCIP 1202 v02 Definições de Objeto para Acionamento do Controlador de Sinal de Trânsito (ASC) [O ASC pode utilizar também o STMP]
- NTCIP 1203 v03 Definições de Objeto para Painéis de Mensagens Dinâmicas (DMS)
- NTCIP 1204 v02 Estação de Sensor de Ambiente (ESS) Protocolo de Interface (v03)
- NTCIP 1205 v01 Definições de Objeto para Controle de Câmera de Circuito Fechado de Televisão (CCTV)
- NTCIP 1206 v1.23 Definições de Objeto para Dispositivos de Coleta de Dados e Monitoramento (DCM)
- NTCIP 1207 v02 Definições de Objeto para Controle de Unidades Medidoras de Rampa (RMC)
- NTCIP 1208 v1.12 Definições de Objeto para Interruptor de Circuito Fechado de Televisão (CCTV)
- NTCIP 1209 v02 Definições de Elemento de Dados para os Sistemas de Sensores de Transportes
- NTCIP 1210 v1.53 Estações de Gerenciamento de Campo – Parte 1: Definições de Objetos para os Mestres dos Sistemas de Sinais
- NTCIP 1211 v01 Definições de Objeto para Controle e Priorização de Sinais
- NTCIP 1212 NTCIP Definições de Objetos de Operação de Câmera (Trabalho pendente)
- NTCIP 1213 v02 Definições de Objeto para Sistemas de Gerenciamento Eléctrico e de Iluminação (ELMS)

(Referência: www.ntcip.org. Favor observar que os números das versões podem mudar durante o processo de atualização da documentação.)

4. Glossário

Comunicações: Troca de informações entre usuários ou processadores, nos termos dos acordos contidos nas convenções, e uma peça de tecnologia que se ocupa com a representação, transferência, interpretação e processamento de dados entre pessoas, lugares e máquinas. Além disso, o significado designado para os dados deve ser preservado durante essas operações.

Dicionários de dados: É a compilação (banco de dados eletrônicos) organizada e estruturada das descrições dos conceitos de dados, que fornece um meio consistente para documentação,



arquivo, e recuperação da forma sintática (ou seja, forma representativa), e do significado e conotação de cada conceito de dados (ISO 14817).

Mensagem: O agrupamento de elementos de dados que embute uma ideia, conceito ou coisa, ou transmite informação. A mensagem básica embute uma ideia, conceito ou coisa, e a mensagem composta embute uma ou mais mensagens básicas, e outros elementos de dados para transmitir a informação.

Diálogo: O agrupamento ordenado de mensagens trocadas entre, pelo menos, dois componentes.

Compatibilidade: “A habilidade de dois ou mais sistemas, ou componentes, de desempenhar as funções deles exigidas enquanto compartilham o mesmo equipamento ou ambiente de software.” Ref. Regulamento IEEE 610 (Ref.4)

Interoperabilidade: O Glossário Padronizado do IEEE da Terminologia de Engenharia de Software (Regulamento IEEE 610, Ref.4) define a interoperabilidade como a habilidade de dois ou mais sistemas, ou componentes, de trocar informação e utilizar a informação que foi trocada.

Permutabilidade: A condição que existe quando dois, ou mais itens, possuem características funcionais e físicas que os fazem equivalentes quanto ao desempenho e à durabilidade, e que permite a permuta entre si, sem alteração dos itens em si mesmos, ou dos itens adjacentes, a não ser para ajustamento, e sem a seleção para enquadramento e desempenho (Ref. Telecomunicação Nacional e Administração de Informação, Departamento do Comércio dos EUA).

Sistema de gerenciamento: A tecnologia utilizada para gerenciamento da rede. Geralmente, a Estação de Gerenciamento de Rede (NMS) se refere ao gerenciamento de dispositivos específicos para estabelecimento de redes, como os roteadores, ou os dispositivos NTCIP no campo. No contexto do NTCIP, a NMS se refere a todos os dispositivos, incluindo os sistemas finais que estão presentes na rede, ou na rede interna. A figura 2 introduz o modelo SNMP utilizado nas comunicações NTCIP C2F.

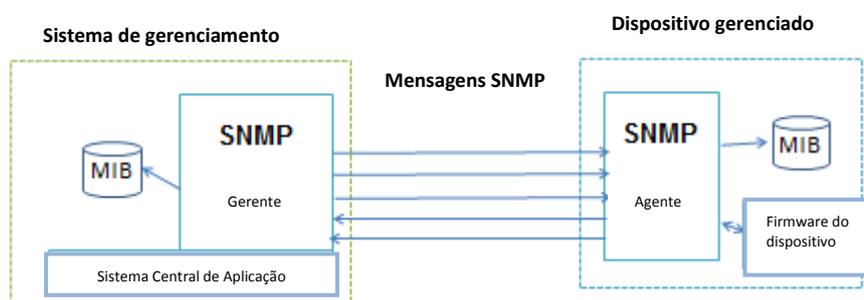


Figura 2: Modelo SNMP

Partes principais do modelo de rede SNMP

- **Gerente SNMP:** O programa de aplicação que contata o agente SNMP para consultar ou modificar o banco de dados no agente.



- **Agente SNMP:** O software que é executado no dispositivo e mantém a informação sobre a configuração e o estado atual do banco de dados. O diagrama do contexto, na figura 3, mostra como o processo do agente se conecta com a parte interior do dispositivo (Os leitores podem usar como referência o livro sobre MIB, escrito por David Perkins - Ref 1, para maiores detalhes sobre como o processo do agente funciona).
- **Protocolo SNMP:** A camada de Aplicação do protocolo utilizado pelos agentes e gerentes SNMP para enviar e receber dados.
- **MIB:** (Base de Gerenciamento de Informação) A MIB descreve a informação sobre o dispositivo que está sendo gerenciado. A MIB especifica os objetos gerenciados. A MIB é um arquivo de texto que descreve os objetos gerenciados utilizando a sintaxe do ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1). ASN.1 é uma linguagem formal para descrever os dados e suas propriedades.

Processo do agente SNMP

Diagrama do contexto de processo do agente

Rotinas de instrumentação são parte do agente, verifique se o objeto está na MIB, verifique acesso, e saiba onde o objeto está localizado (e recupere ou estabeleça seus valores).

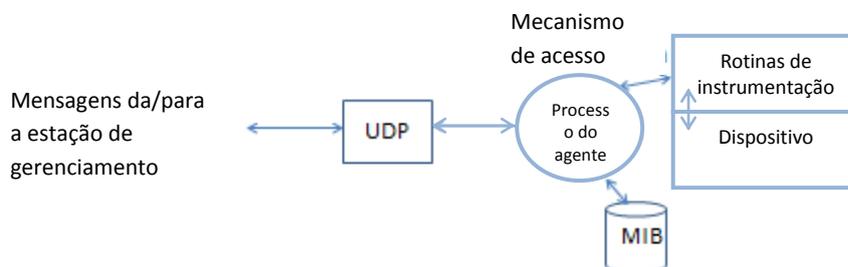


Figura 3: Diagrama do contexto do processo do agente

OID: O identificador do objeto é o nome único (identificador) que está associado com cada tipo de elemento de dados na MIB. Ele é um tipo definido da ASN.1. “O valor (distinguível de outros valores como ele) que está associado com o tipo do identificador do objeto. Um tipo simples, cujos valores distintos são o conjunto de todos os identificadores dos objetos alocados de acordo com as regras da [ASN.1].” O número ou endereço por meio do qual o elemento de dados pode ser localizado no NTCIP, ou na árvore de objetos TCIP. A geração do OID é mostrada na figura 5.

Unidade de dados do protocolo (PDU): A PDU é parte dos dados transmitidos que contém a informação utilizada pelo protocolo, em uma camada em particular na pilha OSI. A SNMP possui três PDU de saída até o agente, e dois PDUs do agente até o gerente SNMP.



Número da porta: Identifica a entrada da aplicação para o serviço de transporte no conjunto de protocolos da Internet. O conceito de portas é frequentemente apresentado nos escritos sobre OSI; no entanto, portas não são padrões da Internet, mas existem apenas como conexões locais de rede.

Como o identificador de objeto (OID) é obtido?

O OID é um número único obtido da árvore Global (ISSO)

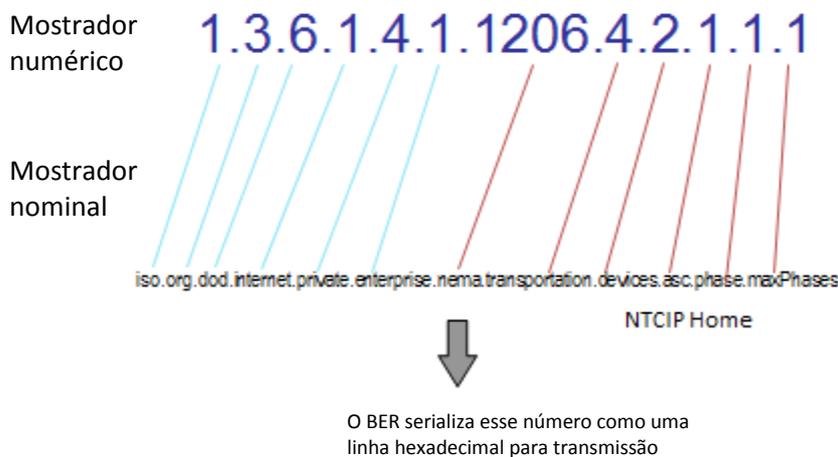


Figura 4: Estrutura em árvore para identificação de objeto

VarBind e VarBindList (Variável vinculante)

varBind e varBindList

- **VarBind** é o emparelhamento de um tipo de nome (OID) de objeto (também denominado variável) com o valor associado
- **VarBindList** é a sequência de números de varBids; eles formam a “carga principal” na mensagem PDU



Figura 5: VarBind e Lista VarBind



5. Terminologia centro-a-centro

- W3C World Wide Web Consortium
- XML Extensible Markup Language (Método de codificação para mensagens)
- WSDL Web Services Description Language (Formato de Interface Pública para Centros)
- SOAP Simple Object Access Protocol (Método de comunicação para mensagens XML)
- HTTP Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de transmissão para navegador da Web)
- PRL Lista de Requisitos do Perfil (na NTCIP 2306)
- NTCIP 2304 AP: Padrão do Perfil do Aplicativo de Troca de Dados
- NTCIP 2306 AP: Padrão do Perfil do Aplicativo XML

Interface do sistema (SI): O *Glossário Padronizado IEEE de Terminologia de Engenharia de Software* (Padronização IEEE 610) define a interface como o limite compartilhado cruzado por meio do qual a informação é passada. O limite compartilhado é integrado com as aplicações do sistema local, e denominado *interface* do sistema. Geralmente, a SI pode ser integrada com a Interface de Programação de Aplicativo (API [Application Programming Interface]) do Sistema Avançado de Gerenciamento de Trânsito (ATMS), que permite comunicação do, e até o, Centro de Gerenciamento de Transportes (TMC) ou uma aplicação. Podemos ver na figura 6, como a operação é conduzida com mensagens de entrada e saída por meio da interface do sistema criada com o Dicionário de Dados de Gerenciamento de Trânsito (TMDD).

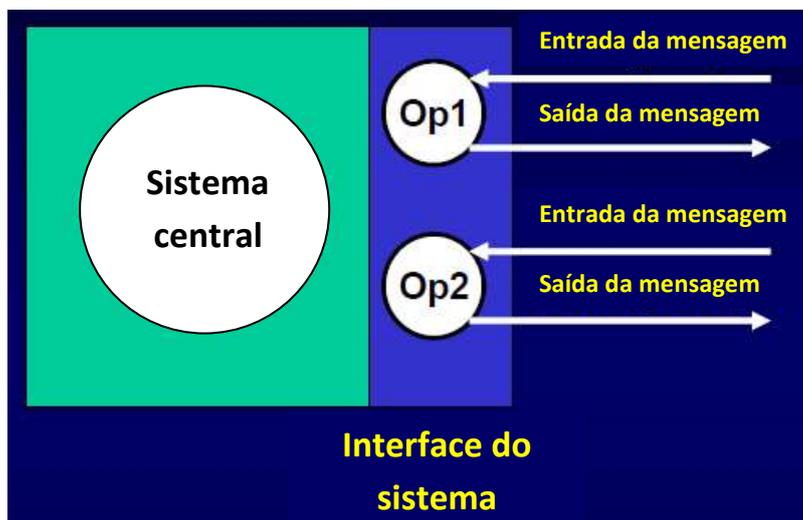


Figura 6: Operações da interface do sistema

Web service: O serviço de Web, tradicionalmente, é definido pelo W3C como “um sistema de software projetado para dar apoio à interação máquina-a-máquina por meio da rede”. Ele possui a interface descrita em formato processável pela máquina (especificamente a Linguagem de



Descrição dos Serviços de Web, WSDL). Outros sistemas interagem com o Web service, da forma prescrita pela sua descrição, pela utilização das mensagens SOAP, geralmente transmitidas com a utilização da HTTP com a serialização XML, conjuntamente a outros padrões relacionados à Web. http://en.wikipedia.org/wiki/Web_service_-_cite_note-0 (<http://www.w3.org/TR/ws-gloss/>).

O conceito Web service agora é parte do perfil NTCIP 2306 XML (Ele não é parte do perfil NTCIP 2304 DATEX, que não utiliza a Internet como rede). O Web service é qualquer serviço (operação equivalente a funções) que está disponível na Internet ou na Intranet. O web service acontece entre duas ou mais aplicações, e é denominado “centrado em máquina” por essa razão.

- Utiliza o sistema de mensagens padronizado XML
- Independente de sistema operativo ou linguagem de programação

SOAP: É um protocolo simples de comunicação baseado em XML para troca de informação estruturada entre aplicações distribuídas por meio de protocolos Web nativas, como o HTTP. O SOAP especifica o formato que as mensagens XML devem utilizar (no caso do ITS, fazendo referência aos esquemas XML de cada padrão); o modo como eles devem ser processados; o conjunto de regras de codificação para tipos de dados padronizados e definidos pela aplicação; e uma convenção para representação de procedimentos remotos de chamadas e respostas.

Perfil da Aplicação NTCIP 2306 XML

- Suprimentos TMDD:
 - Conceitos de dados em formato XML: Elementos de diálogos-mensagens-dados e quadros-dados
- Convenção de nomenclatura NTCIP 1104
- Padronização do perfil NTCIP 2306 XML:
 - XML esquema-WSDL-SOAP (mensagens, interface, e protocolo)
 - Transporte: HTTP ou XML
 - TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) (Utilizado no C2C)

- O TCP/IP é composto por dois protocolos, o Protocolo de Controle de Transmissão (TCP) que envolve aplicações, e o Protocolo de Internet (IP) que envolve redes. O TCP/IP é o protocolo, baseado em conexão, mais amplamente utilizado para comunicações por meio da Internet. O TCP/IP é utilizado pelas redes roteadas que exigem um protocolo confiável.
- O protocolo confiável, neste contexto, significa um protocolo que tenta detectar e recuperar-se dos erros de transmissão. A confiabilidade adicional também resulta na redução da eficiência, causada pela sobrecarga dentro do pacote e a exigência de mais processamento.
- Perceba que o SNMP realiza gerenciamento dos erros no nível de Aplicação, tornando o UDP/IP suficiente para a maioria das aplicações NTCIP que utilizam redes roteadas.



User Datagram Protocol/Internet Protocol (UDP/IP) utilizado no C2F

- O conjunto UDP/IP se compõe de dois protocolos, Protocolo de Datagramas do Usuário (UDP) e o Protocolo de Internet (IP). O UDP/IP, sem conexões, é utilizado pelas redes roteadas que não exigem um protocolo confiável (também conhecido como “não confiável”).
- O protocolo não confiável, neste contexto, significa um protocolo que não faz qualquer tentativa de detectar ou recuperar-se dos erros de transmissão. Qualquer detecção ou recuperação de erro deve ser realizada em uma camada mais alta. Por essa razão, as comunicações UDP/IP são mais eficientes que as do TCP/IP, devido à redução da sobrecarga e das exigências de processamento. O UDP/IP é recomendado nas redes roteadas NTCIP, a não ser que a aplicação exija, explicitamente, o TCP/IP baseado em conexão.

6. Referências

Padrões

1. *Engenharia de Sistemas para ITS – Uma Introdução para os Profissionais de Transportes* [Systems Engineering for ITS-An Introduction for Transportation Professionals], FHWA: <http://ops.fhwa.dot.gov/publications/seitsguide/seguide.pdf>
2. *Glossário de Padronização da Terminologia de Engenharia de Software IEEE* [IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology], IEEE 610.121990.
3. *Introdução ao Estabelecimento de Redes e Comunicações de Dados*, E. Blanchard. Acessível online no: http://www.rigacci.org/docs/biblio/online/intro_to_networking/book1.htm

Escritos, relatórios sobre os padrões ITS

4. Visão Geral dos Padrões e Protocolos ITS [Overview of ITS Standards and Protocols], Raman K. Patel e Edwin Rowe. Instituto dos Engenheiros de Transportes. Disponível online no: www.ite.org/standards/ITS_stdp.asp#important.
5. O Guia TCP/IP: Charles Kozierok; acesso livre no: www.tcpiptide.com/free/t_FundamentalNetworkCharacteristics.htm

Guias publicados sobre a família NTCIP e informação sobre outros padrões ITS

6. Guia NTCIP, Relatório de informação 9001, www.ntcip.org, NEMA.
7. NEMA, www.ntcip.org [Biblioteca de padrões, disponível ao público para baixar uma vez].
8. Módulos ITE PCB séries 100, 200, e módulo 300 [Online] no: http://www.pcb.its.dot.gov/stds_training.aspx
9. USDOT, RITA, ITS- JPO, (Folha informativa) www.its.dot.gov/index.htm
10. Programa de padronização do USDOT, www.standards.its.dot.gov.



7. Questões para estudos

Questão 1: Os padrões de dados de dispositivo centro-a-campo (C2F) estão localizados na:

Opções de respostas:

- a) Nível de informação
- b) Nível de aplicativos
- c) Nível de transporte
- d) Nível de sub-rede

Questão 2: Os padrões dos dispositivos NTCIP 12xx fornecem:

- a) Base de informação de gerenciamento (MIB) para cada dispositivo de campo
- b) Protocolos de aplicações tais como SNMP e STMP

Questão 3: Para coletar dados da estação de detecção, o Gerente SNMPT central inicia:

- a) Mensagem GetRequest
- b) Mensagem SetRequest
- c) Mensagem Trap
- d) Mensagem GetResponse

Questão 4: Quais dos protocolos a seguir são utilizados para monitoramento de DMS?

- a) SNMP
- b) FTP
- c) STMP
- d) NTCIP 2306 XML

Questão 5: Qual dos seguintes NÃO é um padrão aplicável ao C2C?

- a) Padrão de perfil NTCIP 2306 XML
- b) SNMP
- c) SOAP
- d) WSDL

