

Requisitos generales

El distrito escolar está en proceso de implementar una red que abarca toda la organización, que incluye Redes de área local (LAN) en cada uno de los sitios y una red de área amplia (WAN) para suministrar conectividad de datos entre los sitios escolares.

El acceso a Internet desde cualquier sitio en el distrito escolar también es parte integral de esta implementación. Una vez que la red esté en funcionamiento, el distrito escolar deberá implementar un conjunto de servidores para facilitar la automatización en línea de todas las funciones administrativas y de varias de las funciones curriculares del distrito.

Como esta implementación de red debe ser funcional durante 7-10 años como mínimo, todas las consideraciones de diseño deben incluir por lo menos un crecimiento de 100x (veces) en el rendimiento de la LAN, un crecimiento de 2x (veces) en el rendimiento central de la WAN y un crecimiento de 10x (veces) en el rendimiento de la conexión de Internet del distrito. El requisito mínimo para el diseño de la implementación inicial es de 1,0 Mbps para cualquier computador host en la red y de 100 Mbps para cualquier servidor host en la red. Solamente se permite la implementación de dos protocolos de las capas 3 y 4 OSI en esta red, que son TCP/IP e IPX de Novell.

TABLA DE CONTENIDO

- SECCIÓN 1 - Red de área amplia
- SECCIÓN 2 - Esquema de cableado y de la red de área amplia
- SECCIÓN 3 - Servidores y funciones suministradas por el distrito
- SECCIÓN 4 - Administración de dirección y de red
- SECCIÓN 5 - Seguridad
- SECCIÓN 6 - Conectividad de Internet
- SECCIÓN 7 - Números de usuario

SECCIÓN 1 - RED DE ÁREA AMPLIA

La red de área amplia (WAN) del Distrito Escolar Washington conecta a todas las oficinas escolares y administrativas con la oficina de distrito con el propósito de enviar datos. La WAN se basa en un modelo jerárquico de dos capas. Se establecen tres (3) hubs regionales en la Oficina de Distrito/Centro de Datos, Centro de Servicios y la escuela primaria Shaw Butte con el propósito de formar una red central de WAN rápida. Las ubicaciones escolares se conectan a las ubicaciones de Hub de la WAN central basándose en la proximidad con el hub. ^[1]

TCP/IP e IPX de Novell son los únicos protocolos de networking que se aceptan para que atraviesen la WAN de distrito. Todos los demás protocolos se filtran en los sitios escolares individuales utilizando los routers de acceso. También se instalan routers poderosos, de extremo superior, en cada ubicación central de la WAN. El acceso a Internet o a cualquier otra conexión de red externa se suministra a través de la Oficina de Distrito/Centro de Datos a través de un enlace de WAN Frame Relay. Por razones de seguridad, no se permite ninguna otra conexión.

SECCIÓN 2 - ESQUEMA DE CABLEADO Y DE LA RED DE ÁREA AMPLIA

Se implementan dos segmentos de Red de área local (LAN) en cada escuela y en la Oficina de Distrito. Las velocidades de transporte deben ser Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX y 100BASE-FX. El cableado horizontal debe ser par trenzado no blindado Categoría 5 (UTP

CAT5) y debe tener capacidad (debe estar probado) para aceptar 100 Mbps. El cableado vertical (backbone) debe ser UTP Categoría 5 o cable de fibra óptica multimodo. La infraestructura de cableado debe cumplir con los estándares TIA/EIA-568-A y TIA/EIA-569.

Se debe designar una LAN para el uso de los estudiantes/del currículum y la otra se debe designar para uso administrativo (ver: SECCIÓN DE SEGURIDAD). La infraestructura de la LAN se basa en la conmutación de LAN Ethernet. Esto permite una migración a velocidades más altas (mayor ancho de banda) a los computadores individuales y entre los MDF y los IDF sin modificar el esquema de cableado físico para aceptar aplicaciones futuras.

En cada ubicación se debe establecer una habitación para el Servicio de distribución principal (MDF) como el punto central donde termina todo el cableado de la LAN y también debe ser el punto de presencia (POP) para la conexión de la Red de área amplia. Todos los componentes electrónicos principales de la red, tales como los routers y los switches de la LAN, se colocan en esta ubicación. En algunos casos se debe establecer una habitación para el Servicio de distribución intermedia (IDF), donde las longitudes del cableado horizontal superen las distancias recomendadas en TIA/EIA 568-A o donde las condiciones del sitio lo determinen. En esos casos, el IDF brindará servicio a su área geográfica y el IDF se conectará directamente al MDF en una topología en ESTRELLA o en ESTRELLA EXTENDIDA.

Cada habitación que requiera una conexión con la red debe poder soportar 24 estaciones de trabajo y se le deben suministrar cuatro tendidos UTP Categoría 5 para los datos, y uno de los tendidos debe terminar en la estación de trabajo del profesor. Estos tendidos de cable deben terminar en el MDF o IDF más cercano. Todos los tendidos de cable UTP Categoría 5 se deben probar de extremo a extremo para verificar la capacidad de ancho de banda de 100 Mbps. Se debe designar una sola ubicación en cada habitación como el punto de presencia (POP) de cableado para esa habitación. Debe estar compuesto por un gabinete que se pueda cerrar con llave, que contenga todas las terminaciones de cableado y los componentes electrónicos, es decir, hubs y switches de datos. Desde esta ubicación, se deben distribuir los servicios de datos dentro de la habitación a través de molduras de cableado decorativas. La Red 1 se asigna para uso curricular general y la red 2 se asigna para uso administrativo. [2]

SECCIÓN 3 - SERVIDORES SUMINISTRADOS POR EL DISTRITO Y SUS FUNCIONES

Todos los servidores de archivo se clasifican como servicios de tipo Empresarial o de Grupo de Trabajo, y luego se ubican en la topología de la red según la función y los modelos de tráfico anticipado de los usuarios.

SERVICIO DE DENOMINACIÓN DE DOMINIO y SERVICIOS DE CORREO ELECTRÓNICO

Los Servicios de Denominación de Dominio (DNS) y el envío de correo electrónico se implementan de forma jerárquica con todos los servicios ubicados en el servidor maestro de la oficina de distrito. Cada ubicación del hub de distrito contiene un servidor DNS que soporta las escuelas individuales a las que se les brinda servicio fuera de esa ubicación. Cada escuela también debe tener un host para los servicios de DNS y de correo electrónico (es decir, una oficina postal local) que mantiene un directorio completo de los miembros del personal y de los estudiantes que corresponden a esa ubicación. El host escolar es la casilla de correos local y allí se guardan todos los mensajes de correo electrónico. El proceso de actualización de DNS fluye desde el servidor escolar individual hacia el servidor de Hub y hacia el servidor de distrito. Todos los servidores regionales deben tener la capacidad para comunicarse entre sí, creando de este modo redundancia en el sistema en caso de que el servidor maestro de Distrito no esté disponible. Si el servidor maestro de Distrito requiere una restauración de datos

parcial o completa, se suministra la capacidad para solicitarle a uno o todos los servidores regionales que obtengan la información necesaria.

SERVIDOR ADMINISTRATIVO

El distrito escolar tiende hacia un sistema administrativo completamente automatizado basado en un servidor. Cada ubicación escolar contiene un servidor Administrativo que aloja los datos de seguimiento de los estudiantes, la asistencia, calificaciones y otras funciones administrativas. Este servidor debe ejecutar TCP/IP como sus protocolos de capa 3 y 4 del modelo OSI y sólo debe estar a disposición de los profesores y los miembros del personal.

SERVIDOR DE BIBLIOTECA

El distrito escolar está implementando un sistema automatizado de recuperación e información automatizada de la biblioteca, que mantiene una biblioteca en línea para fines de investigación curricular. Este servidor debe ejecutar TCP/IP como su protocolo de Capa 3 y Capa 4 del modelo OSI y debe estar a disposición de cualquier persona en el sitio escolar.

SERVIDOR DE APLICACIÓN

Todas las aplicaciones informáticas se alojan en un servidor central en cada ubicación escolar. Como los usuarios solicitan aplicaciones tales como procesamiento de Word, Excel, PowerPoint, etc., estas aplicaciones se deben recuperar desde el servidor de aplicación. Esto suministra a los miembros del personal de soporte de distrito un método sencillo y eficaz para actualizar aplicaciones sin necesidad de volver al cargar el nuevo software en cada computador en la red de distrito. Este servidor debe ejecutar TCP/IP como su protocolo de Capa 3 y Capa 4 del modelo OSI y debe estar a disposición de cualquier persona en el sitio escolar.

OTROS SERVIDORES

Cualquier otro servidor implementado en los sitios escolares se debe considerar como un servidor departamental (de grupo de trabajo) y se debe colocar de acuerdo con las necesidades de acceso del grupo de usuarios. Antes de implementar otros servidores, se debe enviar un análisis de los requisitos con el propósito de determinar la ubicación del servidor en la red de distrito.

SECCIÓN 4 - DIRECCIONAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DE LA RED

La Oficina de Distrito debe desarrollar y administrar un esquema de convención de denominación y de direccionamiento TCP/IP completo para todos los hosts, servidores y dispositivos de interconexión de red. Se debe prohibir la implementación de direcciones no autorizadas. El Esquema de Direccionamiento de Distrito se puede implementar de diversas formas. Algunas ideas que se pueden tener en cuenta son las direcciones Clase A, B y C con una división en subredes adecuada; Traducción de direcciones de red (NAT) y números de redes privadas.

Todos los computadores ubicados en las redes administrativas tienen direcciones estáticas, los computadores del currículum obtienen direcciones utilizando el Protocolo de configuración dinámica del host (DHCP). Cada sitio debe tener un servidor que ejecute DHCP y debe utilizar solamente direcciones que sean compatibles con el Esquema de Direccionamiento de Distrito general. Se establece un host maestro de administración de red en la Oficina de Distrito, que tiene derechos administrativos totales sobre todos los dispositivos en la red. Este host también funciona como el host de configuración del router y mantiene las configuraciones actuales de

todos los routers en la red. Cada ubicación regional (Hub) mantiene un host de administración de red regional que soporta su área. El esquema de administración para la parte de los datos de la red se debe basar en los estándares del Protocolo de administración de red simple (SNMP). Todos los routers apuntan al host maestro de Administración de la red con el propósito de descargar configuraciones nuevas o existentes. La Oficina de Distrito debe mantener las contraseñas de los superusuarios para todos los dispositivos de red y los cambios de configuración en estos dispositivos deben ser autorizados por la Oficina de Distrito. es decir, los routers y los switches de LAN. [3]

SECCIÓN 5 - SEGURIDAD

Amenazas externas: La conectividad de Internet debe utilizar una implementación de firewall doble, con todas las aplicaciones expuestas a Internet ubicadas en una red de backbone pública. En esta implementación, todas las conexiones que se inician desde Internet hacia la red privada de la escuela se rechazan. En el modelo de seguridad de distrito, la red se divide en tres (3) clasificaciones de red lógica, Administrativa, del currículum y externa, con interconexiones aseguradas entre las mismas. [4]

Este modelo establece que se deben instalar dos infraestructuras de LAN físicas en todas las escuelas y en la Oficina de Distrito, una de ellas designada como administrativa y la otra como curricular. Cada uno de los computadores y servidores de archivos se clasifican de acuerdo con su función y se ubican en el segmento de LAN correspondiente. En las escuelas, cada segmento de LAN tiene un servidor de archivo. Todas las aplicaciones se deben clasificar y ubicar en el servidor adecuado. Al utilizar Listas de control de acceso (ACL) en los routers, todo el tráfico desde las LAN del currículum se prohíbe en la LAN administrativa. Las excepciones a esta ACL se pueden establecer individualmente. Se permite que las aplicaciones tales como correo electrónico y servicios de directorio pasen libremente ya que no implican ningún riesgo. Se debe publicar y hacer cumplir de forma estricta una Política de ID de usuario y contraseña en todos los computadores del Distrito. Todos los computadores de la red de distrito tienen acceso total a Internet. Todas las ACL se controlan en la oficina de distrito y las excepciones a las ACL se revisan antes de su implementación. [5]

SECCIÓN 6 - CONECTIVIDAD DE INTERNET

La conectividad de Internet se debe suministrar a través de la Oficina de Distrito, siendo la Oficina de Distrito el único punto de contacto para todas las escuelas y organizaciones dentro del distrito. Esta conexión debe estar altamente controlada y su capacidad (ancho de banda) se debe actualizar según el uso. La conexión de Internet utiliza una implementación de firewall doble con una red pública (backbone Ethernet) que se establece para servicios expuestos a Internet, como correo electrónico maestro, Servicios de denominación de dominio (DNS) y servidor de la World Wide Web. Toda la conectividad que se inicia desde Internet a la red interna del distrito se debe proteger mediante Listas de control de acceso (ACL) en los routers que componen la arquitectura de firewall doble. Se debe permitir que cualquier conectividad que se inicie desde el distrito hacia Internet se comunique libremente. Los servicios de correo electrónico y DNS se deben poder comunicar libremente en ambas direcciones dado que estas aplicaciones no implican ninguna amenaza a la seguridad. Se debe ubicar un servidor de Web en el backbone público y se debe particionar para permitir que cualquier escuela instale una página de presentación de Web en Internet. Los servidores de Web individuales que necesitan exposición total a Internet no se deben permitir en la red de distrito interna. Si las escuelas requieren un host de servidor de web independiente, este host se ubicará en el backbone de la red pública. [6]

SECCIÓN 7 - RECuentOS DE USUARIOS

Estudio guiado de caso - Recuentos de usuarios en cada sitio

Direccionamiento del distrito escolar primario. Supongamos que hay :

- 250 computadores en cada escuela para uso de los estudiantes/currículum (C) y
- 75 computadores en cada escuela para uso de los profesores/Administrativo (A).

Esta es la cantidad máxima en cualquier escuela dada.

También se debe tener en cuenta que en cada ubicación (que se indica a través de un 1 en el dibujo del sitio) las necesidades de cableado de la capa 1 deben poder albergar hasta 25 computadores.

- 1 tendido para el computador de los profesores/Administrativo (A) y
- 3 tendidos para 24 computadores de los estudiantes/currículum (C).

Distrito Escolar Primario Washington

Hub regional I: Una Oficina de Distrito/Centro de Datos [75 (A)] y 11 escuelas [250(C) y 75(A): por escuela]

Hub regional II: Un Centro de Servicios [75 (A)] y 11 escuelas [250(C) y 75(A): por escuela]

Hub regional III: 11 escuelas [250(C) y 75(A): por escuela] y una escuela comunitaria

I. Oficina de Distrito/Centro de Datos (Admin)

- Desert Slope
- Sunnyslope
- Mountain View
- Road Runner
- Washington
- Lake View
- John Jacobs
- Iron Wood
- Desert Foothills
- Chaparral
- Cholla

II. Centro de Servicio (Admin)

- Sunset
- Acacia
- Mountain Sky
- Tumbleweed
- Sweetwater
- Sunburst
- Sahuaro
- Blue Sky
- Moon Mountain
- Lookout Mountain
- Abraham Lincoln

III. Shaw Butte (Escolar)

- Richard E. Miller
- Royal Palm
- Alta Vista
- Cactus Wren
- Manzanita
- Maryland
- Ocotillo
- Orangewood
- Palo Verde
- Arroyo
- * Escuela de la comunidad

Notas:

- 4 líneas de datos T1 deben suministrar conectividad punto a punto entre cada uno de los tres hubs regionales (I. Centro de Datos - II. Centro de Servicio - III. Escuela Shaw Butte)
- Una línea de datos T1 debe suministrar conectividad punto a punto desde cada hub regional hacia cada uno de los sitios conectados.
- Una línea de datos de velocidad T1 (Frame Relay) debe conectar todos los sitios con Internet. Esta conexión se debe producir en la Oficina de Distrito/Centro de Datos, desde los routers de firewall hacia la "nube" Frame Relay.
- Un sitio (escuela de la comunidad) debe acceder a la WAN de distrito a través de RDSI.

Todos los routers de sitio deben tener conectividad por módem con el Centro de Datos y el Centro de Servicio para facilitar el mantenimiento del router y el cumplimiento de las políticas administrativas de red que abarcan todo el distrito.