

معرفی سیستم عامل
Linux در محیط
IBM zSeries/System z



شرکت داده پردازی ایران
امور مهندسی سیستم
SE2



بازنگری و ویرایش : تیرماه ۱۳۸۹

مقدمه

نخستین تلاش شرکت IBM جهت انتقال سیستم عامل Linux بر روی سرویسگرهای Mainframe با ارائه تعدادی وصله نرم افزاری (Patch) و ایجاد اصلاحاتی بر روی Kernel 2.2.13 برای پروژه Linux روی S/390 صورت پذیرفت. متعاقب آن در سال ۲۰۰۰ ویژگی (Integrated Facility for Linux) IFL و سپس Think Blue Linux را که بیشتر بر پایه Red Hat و با استفاده از IBM Kernel بود منتشر کرد.

بدنبال انتشار این توزیع سایر توزیع کنندگان عمده Linux به سرعت نسخه های مخصوص Mainframe خود را وارد بازار کردند. در ابتدا نسخه های Linux روی Mainframe بدون کد منبع و تنها شامل تعدادی OCO (Object Code Only) ارائه می گردید، ولی اکنون Linux روی zSeries بصورت کاملاً Open Source و تحت لیسانس GPL عرضه می شود.

سیستم عامل لینوکس از اواسط سال ۲۰۰۵ میلادی رشد بسیار سریعی را آغاز کرد که نسخه zLinux نیز از آن مستثنی نبود. موسسه گارتنر (که از تحلیل گران بنام دنیای IT است) در گزارش سال ۲۰۰۵ خود، از سیستم عامل zLinux به عنوان یکی از پیشاهنگان مطرح در تثبیت سیستم لینوکس نزد سازمانها و دولتها یاد کرد. با توجه به گزارشهای مختلف منتشر شده در سال ۲۰۱۰ می توان چنین پیشبینی کرد که استفاده از سیستم عامل لینوکس بر روی Mainframe همچنان مورد توجه سازمانهای مختلف در سراسر جهان خواهد بود.

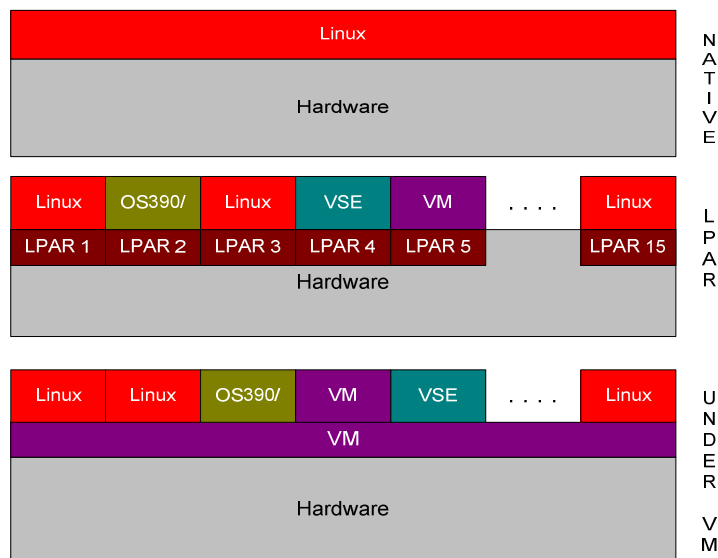
ویژگی های خاص سیستم عامل لینوکس تحت Mainframe

بعضی از ویژگیهای خاص سیستم عامل لینوکس مرتبط با محیط Mainframe به قرار زیر می باشند :

- سیستم عامل لینوکس در محیط Mainframe، توزیع خاص شرکت IBM نیست بلکه در واقع همان لینوکس است و تفاوت قابل توجهی با سایر سیستم های لینوکس ندارد. خوب است بدانید که برای انتقال لینوکس به محیط Mainframe، تنها بخش بسیار بسیار کوچکی از کدهای لینوکس بازنویسی شده است.
- سیستم عامل لینوکس از دیسک های سنتی (CKD, FBA, VM Minidisks) و دیسک های نوع SCSI که از طریق SAN متصل شده باشند، استفاده می کند. سایر سیستم های عامل تحت Mainframe این دیسک ها را بعنوان دیسک های لینوکس می شناسند ولی قادر به شناسایی و استفاده از قالب های داده ای روی آنها نیستند. این بدان معناست که اشتراک داده ای مستقیم بین لینوکس و سایر سیستم های عامل تحت Mainframe وجود ندارد.
- در حالی که تمام سیستم های عامل تحت Mainframe از جریان داده ای ۳۲۷۰ به عنوان معماری ترمینالی خود استفاده می کنند، لینوکس از این ترمینال ها استفاده نمی کند بلکه از ترمینال های مبتنی بر سیستم "X Window" و یا شبیه سازهای آن تحت کامپیوترهای شخصی سود می برد. لینوکس همچنین ترمینال های نوع ASCII را که معمولاً از طریق پروتکل Telnet متصل می شوند، پشتیبانی می کند. سیستم "X Window" استاندارد رابط گرافیکی در لینوکس است که لایه میانی بین سخت افزار و نرم افزار مدیریت window می باشد.

- سیستم عامل لینوکس در محیط Mainframe در یکی از ۳ حالت زیر کار می کند :

- * **Native (Standalone)**
- * **Guest under VM/ESA or zVM**
- * **In an Logical Partition (LPAR)**



- هر سیستم لینوکس با تنظیمات مربوطه، تحت zVM را می توان سریعاً تکثیر و سیستم مستقل دیگری را تولید نمود. توسط شبکه محلی مجازی zVM می توان چندین سیستم لینوکس را به یکدیگر متصل و نیز مسیر شبکه ای مجازی (virtual route)، جهت ارتباط با دنیای بیرون برای آنها فراهم نمود. فایل سیستم های فقط-خواندنی، مانند فایل سیستم نمونه /usr را می توان بین چندین سیستم لینوکس به اشتراک گذاشت.
- لینوکس در محیط Mainframe از مجموعه کاراکترهای ASCII استفاده می کند و قالب ذخیره ای EBCDIC که معمولاً تحت Mainframe بکار می رود، مورد استفاده آن نیست. در محیط لینوکس تنها زمانی کاربرد دارد که نوشتن روی دستگاه های حساس به کاراکتر، مانند نمایشگرها و یا چاپگرها مد نظر باشد. درایورهای لینوکس برای چنین دستگاه هایی، کار ترجمه کاراکترها را انجام می دهند.
- لینوکس در محیط Mainframe می تواند از پردازنده های IFL استفاده کند. پردازنده های IFL در واقع پردازنده هایی هستند که فقط برای استفاده سیستم های عامل zLinux و zVM تحت ماشین های zSeries/System z اختصاص داده شده اند و سایر سیستم های عامل نمی توانند از آنها استفاده کنند.

مزایای استفاده از سیستم عامل Linux روی zSeries

- ✓ داشتن سیستم عاملی به پایداری z/OS
- ✓ بالا بردن کارایی و طیف کاربران بالقوه zSeries

- ✓ بکار انداختن سخت افزارهای موجود در IBM zSeries مانند SCSI, iQDIO, IPv6, 3590, FICON
- ✓ استفاده از حداکثر امکانات مجازی سازی و تجمیع سرویسگرها و کاربردها (Virtualization, Consolidation)
- ✓ بالا بردن کیفیت خدمات قابل ارائه به مشتریان
- ✓ استفاده از Linux به عنوان اولین استفاده کننده از سخت افزار جدید
- ✓ استفاده از نرم افزارهای به روز متن باز

ویژگی های سیستم های عامل لینوکس بر روی zSeries

از جمله مهمترین توزیع های سیستم عامل لینوکس که بر روی سیستم های zSeries استفاده می شود می توان به RedHat 5 , CentOS 5 (Kernel 2.6.18) و Novell SUSE 11 (Kernel 2.6.27) اشاره کرد که شامل ویژگی های عمومی ذیل می باشند :

○ استفاده از نرم افزارهای متن باز

- سرویسگر فایل و چاپ نظیر Samba و NFS
- سرویسگر وب (Apache) و ابزار توسعه وب مانند PHP
- ابزارهای توسعه جهت برنامه های کاربردی مانند Java , JVM , Tomcat
- پایگاه های داده مانند PostgreSQL , MySQL و استاندارد ODBC جهت استفاده از پایگاه های داده گوناگون در نوشتن برنامه های کاربردی
- سرویس های شبکه نظیر :
 - DNS , DHCP , NTP , Squid , OpenLDAP و ...
- سرویس پست الکترونیکی (eMail) نظیر :
 - Qmail , Sendmail , SASL
- برنامه های کاربردی گرافیکی مانند :
 - KDE , Gnome , OpenOffice
- پشتیبانی IPv6 و VLAN

○ امنیت

- گواهینامه امنیتی
- پروتکل های امنیتی مانند SSH , OpenSSH
- بررسی گواهینامه امنیتی و اجازه های دسترسی
- مدیریت شناسه های کاربری و اجازه دسترسی با استفاده از : NIS , PAM , LDAP , Kerberos
- استفاده از دیواره آتش (Firewall)
- شبکه های خصوصی مجازی (VPN) و IPsec
- Cryptographic System Z

○ قابلیت توزیع پذیری ، کارایی و در دسترس بودن

- قابلیت های بهینه سازی شده Kernel 2.6
- کامپایلر GCC
- قابلیت دسترسی مناسب در زمان بروز مشکل
- سیستمهای ذخیره سازی و مدیریت دیسک مناسب
- پشتیبانی انواع مختلف فایل سیستم ها
- امکان استفاده از فناوری مجازی سازی

○ نصب و مدیریت فرآیند ها

- گروه ابزارهای مدیریتی نظیر : YaST, RPM , Yum
- قابلیت مدیریت متمرکز
- تخصیص منابع به روش پویا
- قابل استفاده توسط DASD و ابزار شبکه
- منابع مختلف برای نصب سیستم عامل
- به روز رسانی توسط Service pack
- Simple Network IPL (snIPL)

○ ابزارهای Development

- زبانهای پشتیبانی شده و محیط های اجرایی مانند :
- Ruby , Tcl/Tk , Shell Scripting , Perl , Python , C# , java
- پردازنده ها و سخت افزارهای پشتیبانی شده
- IBM S/390 (31-bit) , IBM zSeries/System z/z9/z10 (S/390x)
- سخت افزارهای جانبی پشتیبانی شده
- ابزارهای شبکه : Fast/Gigabit Eth, Hipersockets, FICON/ESCON CTC, TR, HSTR
- دیسک و Tape : ECKD DASD, Minidisk, SCSI, 3480, 3490, 3590
- ✦ SCSI : Fiber Channel Attached SCSI مانند ... , tape, disk, CD-ROM, DVD
- ✦ مجتمع سازی : Storage Area Networks (SAN)
- نیازمندی های سخت افزاری
- 256MB RAM , 500 MB Disk , یک اتصال شبکه حداقل برای نصب و راه اندازی لازم است
- 512 MB to 3 GB RAM, at least 256 MB per CPU و 4 GB hard-disk space و
یک اتصال شبکه توصیه شده است

- پیشنهاد شده برای مقاصد خاص:

- ✦ Processor : Print Server سریعتر یا Processor های اضافی
- ✦ RAM : Web Server بیشتر Caching را بهتر می کند و Processor بیشتر کارایی برنامه های کاربردی را افزایش می دهد
- ✦ RAM : Database Server بیشتر Caching را بهتر می کند و استفاده از دیسک های متعدد I/O موازی را امکان پذیر می نماید
- ✦ File Server : دیسکهای بیشتر یا سیستم RAID می تواند توان عملیاتی I/O را بهتر کند

○ جهانی سازی و بومی سازی

○ داشتن استانداردهای تخصصی

● استانداردها و گواهینامه های کسب شده

- Linux Standards Base (LSB) 1.3

- LSB 2.0 در حال آماده سازی

- Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

- Carrier Grade Linux (CGL) 2.0

- Data Center Linux (DCL)

- GB18030

- U.S. Government Section 508

- EAL 4+

- Export Classification

○ امکان استفاده از مجازی سازی سرویسگر (Virtualization)

○ قابلیت های مورد لزوم سازمان ها با فناوری های روز در زمینه Availability , Serviceability , Reliability شامل :

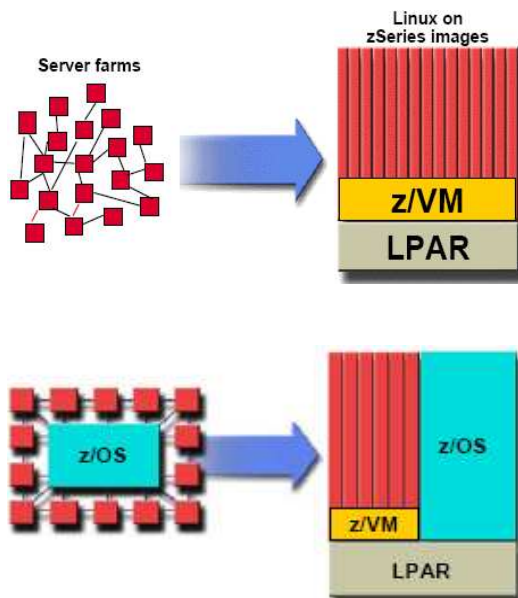
- گسترش RAS با استفاده از Kdump که نخستین سیستم First Failure Data Capture (FFDS) است که در معماری های مختلف پشتیبانی می شود.
- قابلیت های IBM در Error Recovery , Remote Management , Service Capability و Hardware Capability در SLES10 قابل استفاده است.
- SLES10 دارای یک سیستم تحلیل Performance و Debugger به نام System Tap است که یک زبان Script نویسی مطمئن برای مدیران سیستم فراهم می کند تا Performance را در تمام مراحل از Device Driver ها تا Application تحلیل و بررسی کنند.

○ بهینه سازی های کلیدی وابسته به System Z Platform

- سازگاری با .NET Mono-based
- Cloud Computing
- پشتیبانی سخت افزاری بهبود یافته

نخستین کارها برای راه اندازی Linux روی S/390

- ✓ Linux Kernel را روی Mainframe از طریق VM Reader , CD , Tape بالا می آوریم
- ✓ یک Console برای کار با آن از سیستم می گیریم
- ✓ تعدادی Dasd Device برای کار با Linux در اختیار می گیریم
- ✓ یک یا چند Device شبکه برای Linux اختصاص می دهیم
- ✓ Kernel را فعال می کنیم
- ✓ Linux را تحت VM نصب می کنیم
- ✓ برنامه های مورد نیاز را Compile می کنیم
- ✓ Linux را بصورت پایدار بالا می آوریم
- ✓ نسخه قابل نصب از سیستم تهیه می کنیم
- ✓ Linux را در اختیار همه قرار می دهیم



خلاصه سوابق کاری شرکت داده پردازی ایران در زمینه Linux/390, zLinux

مطالعه و تحقیقات روی سیستم عامل لینوکس در محیط Mainframe از سال ۱۳۸۰ در شرکت داده پردازی ایران آغاز گردید و نخستین تجربه Linux/390 با نصب SuSE Linux 7.0 (Kernel 2.2.16) روی ماشین 9672-R44 همراه بود و از همان زمان، ارائه سرویس های Proxy و Samba را در کل شرکت به عهده گرفت.

از آن زمان تا کنون، سیستم های لینوکس که مسئول اجرای پراکسی های شرکت هستند، با ارتقاء نرم افزاری ابتدا به SuSE Linux Enterprise Server 7.2 (Kernel 2.4.7) و سپس با نصب نسخه ۶۴ بیتی روی ماشینهای zSeries به SuSE Linux Enterprise Server 10 (Kernel 2.6.16.46) ارتقاء یافته اند و هم اکنون نیز سرویس های زیر را، بر حسب تقاضا در سطح شرکت داده پردازی ارائه می دهند :

- * سرویس پراکسی با Accounting و Access Control با قابلیت گزارش گیری ماهیانه از کارکرد کاربران
- * سرویس DNS (Domain Name Service)
- * سرویس DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- * سرویس ارسال و دریافت Email (به صورت آزمایشی)
- * سرویس Samba جهت به اشتراک گذاشتن فایل و چاپگر لینوکس برای سیستم های Windows
- * کلیه سرویس های شبکه مانند ftp, ntp, ...

شرکت داده پردازی ایران همچنین تا کنون لینوکس در محیط Mainframe را در سایت های زیر نصب و راه اندازی کرده است :

- * قوه قضائیه (دادگستری) : Linux/390 با سرویس پراکسی
- * مرکز تحفیفات مخابرات ایران : Linux/390 با سرویس های پراکسی، DNS و Email
- * شرکت ملی نفت جنوب : Linux/390 با سرویس های پراکسی، Samba, DNS و DHCP, Qmail
- * بانک تجارت : Linux/390 برای کارهای برنامه نویسی و Development
- * شرکت کیش ویر : Linux/390 برای کارهای برنامه نویسی و Development
- * هواپیمایی جمهوری اسلامی (ایران ایر) : zLinux برای کارهای برنامه نویسی و Development و انتقال برخی کاربردها از محیط Linux-x86 بر روی آن با هدف ارتقاء سطح امنیت سیستم
- * صدا و سیمای جمهوری اسلامی : zLinux برای کارهای برنامه نویسی و Development و سرویسهای شبکه

نصب و راه اندازی و تحقیق روی نرم افزارهای بنیادی زیر تحت Linux/390-zLinux :

- * بانک اطلاعاتی DB2 UDB v8
- * بانک اطلاعاتی Oracle 10g به همراه فارسی سازی محیط آن
- * نرم افزار WebSphere Application Server v5-v6
- * نرم افزار WebSphere MQSeries v5-v6

علاوه بر این ها، دوره مدیریت سیستم عامل لینوکس در محیط Mainframe نیز تاکنون چندین بار توسط پرسنل این واحد در مرکز آموزش شرکت داده پردازی و سایت های برخی مشتریان، اجرا گردیده است.

راهکارهای قابل اجرا تحت لینوکس روی Mainframe

راهکارها و محصولات قابل استفاده در صنعت

انعطاف پذیری بالا و بازبودن لینوکس باعث شده است که مجموعه بسیار بزرگی از راهکارها در سایزهای مختلف روی این پلت فرم قابل استفاده باشند. فروشندگانی نرم افزاری زیادی هستند که محصولات خود را برای لینوکس تحت ماشین Z توسعه میدهند.

زیرساخت های پردازش ابری

پردازش ابری، وعده‌ی بازدهی خوب عملیاتی و کاهش هزینه‌ها براساس راهکارهای استاندارد مجازی‌سازی را میدهد. انعطاف‌پذیری بالا، مقیاس‌پذیری و مدیریت ساده به کمک سرورهای مجازی لینوکس، بنامده بر روی توانایی‌ها و قدرت Mainframe.

نرم‌افزارهای Oracle روی سیستم Z

محصولات IBM و Oracle همراه با هم قابلیت ارائه محیط یکپارچه دیتاسنترهای مجازی که برای کارایی بهینه شده‌اند را فراهم می‌آورند.

یکی‌کردن چندین سرور دیتابیس اراکل روی یک سرور IBM System Z که در حال اجرای تعدادی سرور مجازی لینوکس است میتواند در دسرهای مدیریت و نگهداری سیستم را به میزان قابل ملاحظه‌ای کم کند. امکانات برجسته z/VM در مجازی‌سازی، مدیریت هوشمند فشار کاری سیستم، پشتیبانی از بارکاری همزمان، سطح بالای امنیتی و امکانات بازیابی هوشمند موجب شده‌اند که لینوکس روی سیستم Z یک انتخاب بسیار مناسب برای راه‌حلهای براساس اراکل باشد.

نسخه‌های فعلی پایگاه داده اراکل که روی این سیستم پشتیبانی میشوند، نسخه‌های 10gR2 و 10gR1 و 9i هستند. اراکل از تقریباً اغلب محصولاتش در حالی که پایگاه داده آنها روی سیستم Z باشد و خود محصول روی پلت‌فرم دیگر، پشتیبانی میکند. اراکل از پایگاه داده کلاستر شده‌ی اراکل یا Oracle RAC تحت سیستم Z نیز پشتیبانی میکند. بازدهی و مقیاس‌پذیری خوب Oracle RAC روی این پلت‌فرم، اراکل و لینوکس Z را یک پلت‌فرم رقابتی تبدیل نموده است.

ارائه دهنده‌گان راهکارها با تیم‌های متخصص Oracle و IBM در سراسر دنیا با یکدیگر در طراحی، توسعه، تست و آموزش راه‌حل‌ها همکاری میکنند تا از راه‌حل Oracle شما روی سیستم Z پشتیبانی کنند.

تعدادی از چگونگی استفاده شرکتها و سازمانها از راهکار Oracle بر روی سیستم عامل zLinux در زیر آمده است :

• [KMD: یکی‌کردن یونیکس و اراکل روی سیستم Z](#)

کاری که KMD انجام داد، هاست کردن مجدد برنامه‌هایش بود. انتقال از یک کلاستر HP 9000 به پارتیشن لینوکس روی IBM Mainframe است.

• [Idaho Power Company](#)

با مشاوره شرکت Novell، شرکت Idaho Power IT تصمیم گرفت ۳۰ سرور لینوکس خود را روی Mainframe یکپارچه‌سازی کند. لینوکس‌ها روی سیستم‌عامل مجازی سازی IBM z/VM نصب شدند و تا حد زیادی در هزینه‌های سروری صرفه‌جویی شد. این یکپارچه‌سازی همچنین هزینه‌های اخذ گواهینامه (Oracle License) را نیز برای این شرکت تا حد بسیاری کاهش داد.

- **بانک روسیه با یکپارچه‌سازی سرورهای خود روی سیستم Z سالانه ۴۰۰ میلیون دلار صرفه‌جویی کرد**

با یکپارچه‌سازی ۲۰۰ سرور پراکنده در ۷۴ نقطه به ۴ سرور IBM System z Enterprise Class در ۲ دیتاسنتر، بانک روسیه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون دلار صرفه‌جویی کرده است و برای نگهداری این سرورها به تنها ۲۰۰ پرسنل فنی به جای ۱۵۰۰ نفر، نیاز داشته است.

- **لینوکس روی سیستم Z - یک پلت‌فرم ایده‌آل برای پایگاه‌داده‌های اراکل در محیط‌های تجاری حساس**

برای کم کردن هزینه‌های مدیریت و بالاتر بردن قابلیت اطمینان، یک انستیتو تحقیقاتی بین‌المللی، سرورهای پایگاه داده اراکل پراکنده خود را روی دو سرور سیستم Z با لینوکس یکپارچه‌سازی نموده است. لینوکس روی سیستم Z به شما کمک میکند تا یک زیرساخت ساده‌شده و یکپارچه برای راه‌حل‌های اراکل خود بسازید.

مدیریت سیستم در راه‌حل‌های Enterprise

مدیریت کلان سیستم‌ها، راهبری آنها را بهتر و هزینه‌های مدیریت (Administration) را کمتر می‌کند. تهیه نسخه پشتیبان متمرکز و اعمال کردن وصله‌های سیستمی برای رفع ایرادات از این نمونه است. تهیه نسخه پشتیبان متمرکز و مدیریت اعمال وصله‌ها به کمک IBM Tivoli Storage Manager (TSM) و Tivoli Provisioning Manager پیاده‌سازی می‌شوند.

فراهم‌سازی محیط همکاری باز و مشارکتی

محصول Lotus Domino روی zLinux به یک Platform قدرتمند جهت فراهم‌سازی محیط همکاری باز و مشارکتی تبدیل شده است.

کسب و کار هوشمند business intelligence روی System z

IBM Cognos BI روی System z زمان استخراج داده‌ها و اطلاعات حیاتی مورد نیاز کسب و کار را در یک بستر امن، مقیاس‌پذیر، در دسترس و قابل اطمینان فراهم می‌کند.

استفاده از zLinux جهت ایجاد بستر Web 2.0

لینوکس روی سیستم Z میتواند بستری مناسب برای برپاسازی برنامه‌های محیط Web 2.0 فراهم آورد.