

Legión

Desktop Grid System



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

AGENDA

- The problem
- LEGION
- Uses in PUCP
- Conclusions
- Future prospects

The problem



Needs

- Researchers (Physicists, Mathematicians, Sociologists, etc) required intensive computing to solve problems
- PUCP had no HIGH PERFORMANCE COMPUTING SOLUTION to satisfy these needs



Computer Commons

- ~500 PCs - Intel Core 2 Duo 3Ghz with 2GB RAM.
- Mostly used for :
 - Web surfing
 - Word processing, spreadsheets, etc
 - Other non-demanding apps
- Computing resources : WASTED
- Managed – Run by (elige) DIA (Academic Computing Office)



Approaches for intensive computing

- X** Traditional cluster
- X** Grid Computing
- ✓** Desktop Grid Computing
 - X** CONDOR
 - ✓** BOINC



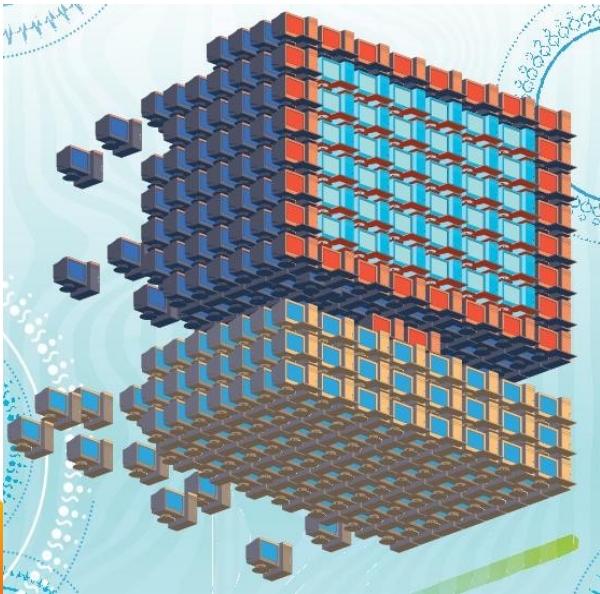
Proposal

- To take advantage of the idle time from the Pcs in the computer labs, for its use in computing intensive applications.
- Set up a computing system (DESKTOP GRID) based in BOINC.
- Offer a simple, friendly web interface to our researchers.



What is **LEGION**?

- Name of PUCP's service for DESKTOP GRID COMPUTING
- BOINC based



Working with LEGION

- LEGION offers to scientists an easy and friendly web interface to submit tasks, without knowledge of BOINC.
- Remotely configures nodes to associate them to a project.
- Porting applications:
Development of special modules for each project.

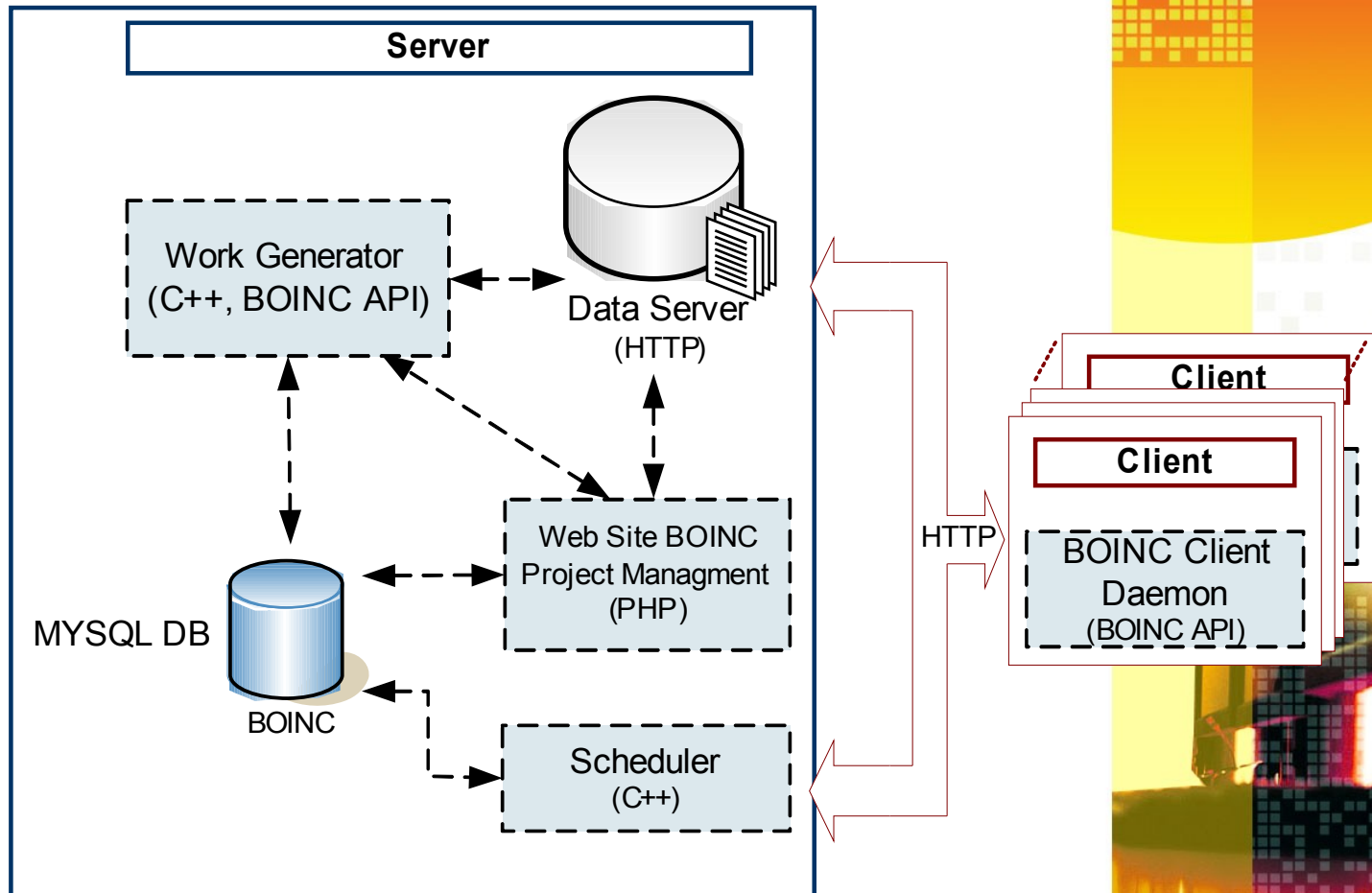


Porting applications

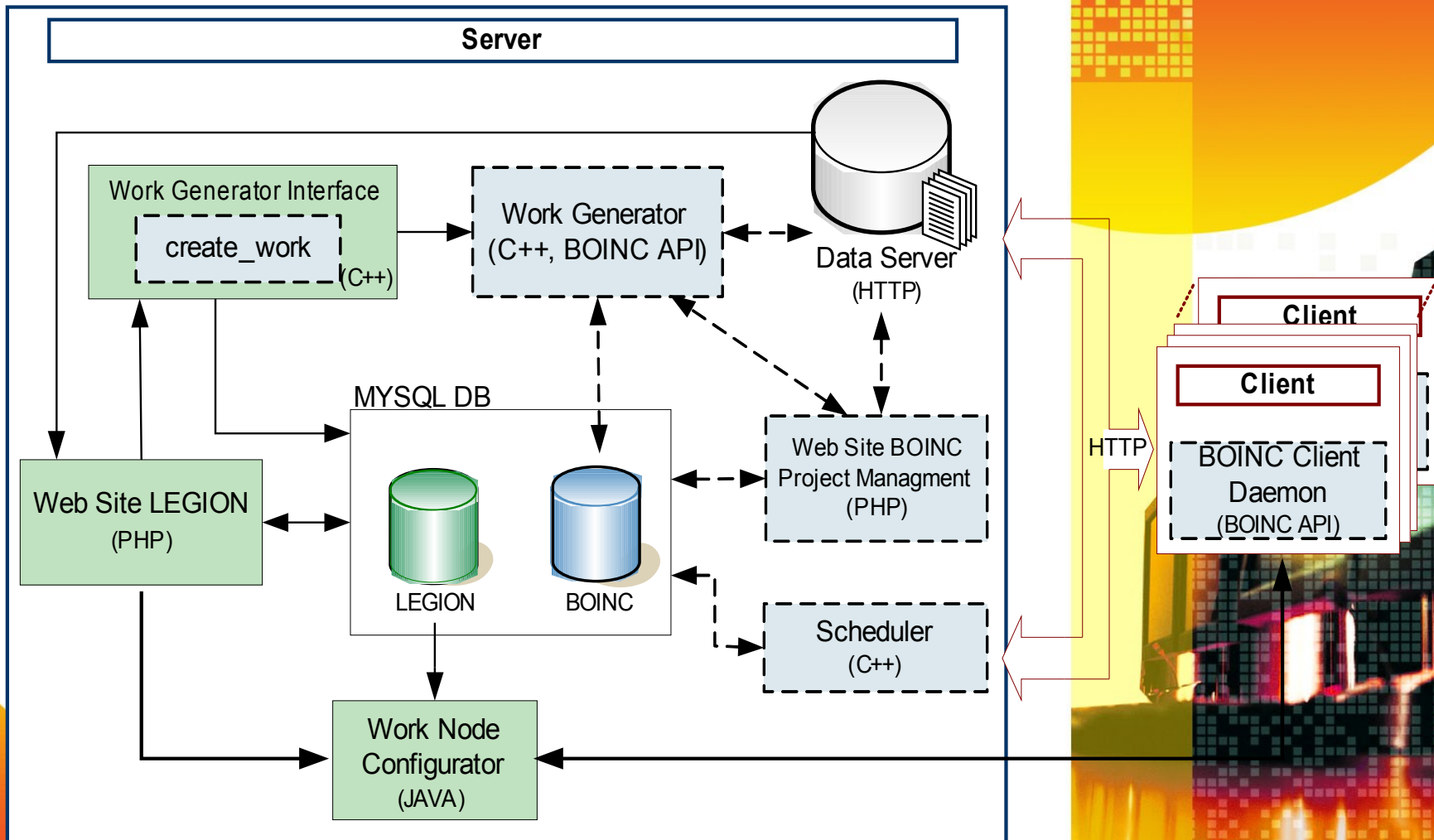
- ✓ **P1:** Programs the model WU to be run in BOINC Client. Use API BOINC Client.
- ✓ **P2:** Program to partition data to be used.
- ✓ **P3:** WUs generation. Use API BOINC Server.
- ✓ **P4:** Mysql trigger event. Summarize the final result and send email alert.
- ✓ **P5:** Web interface. Automatically modify P2, P3 and P4 for each simulation



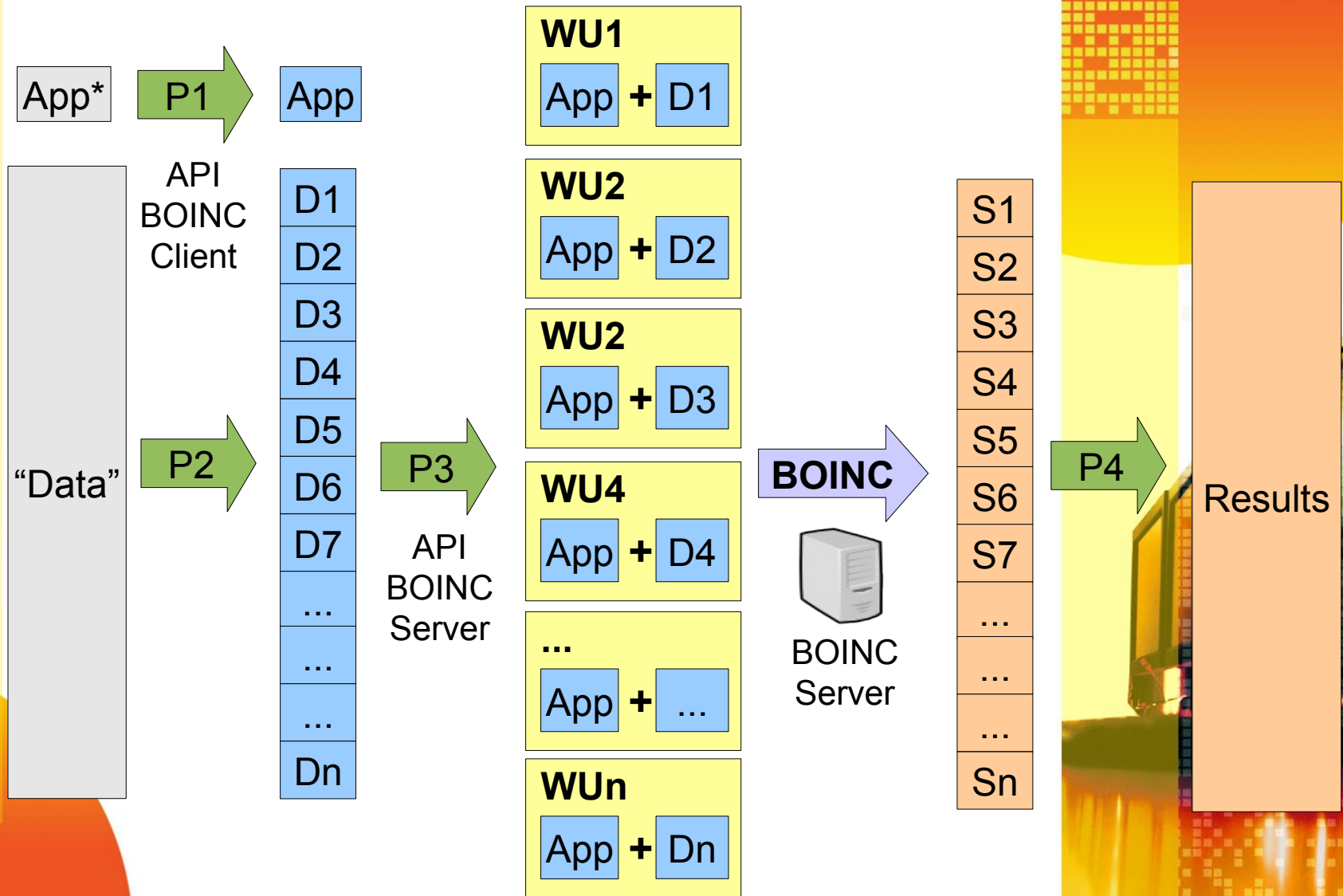
BOINC Architecture



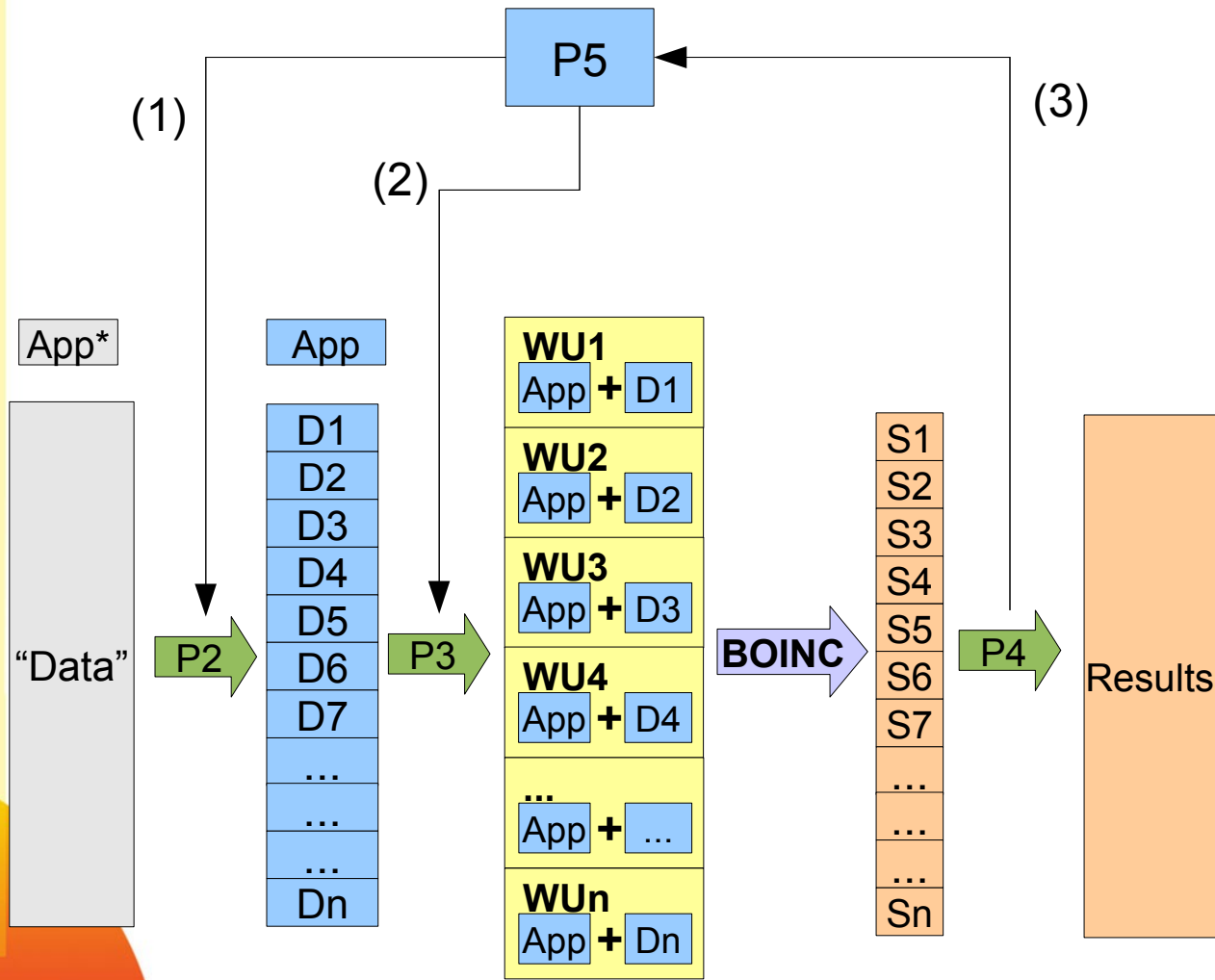
LEGION Architecture



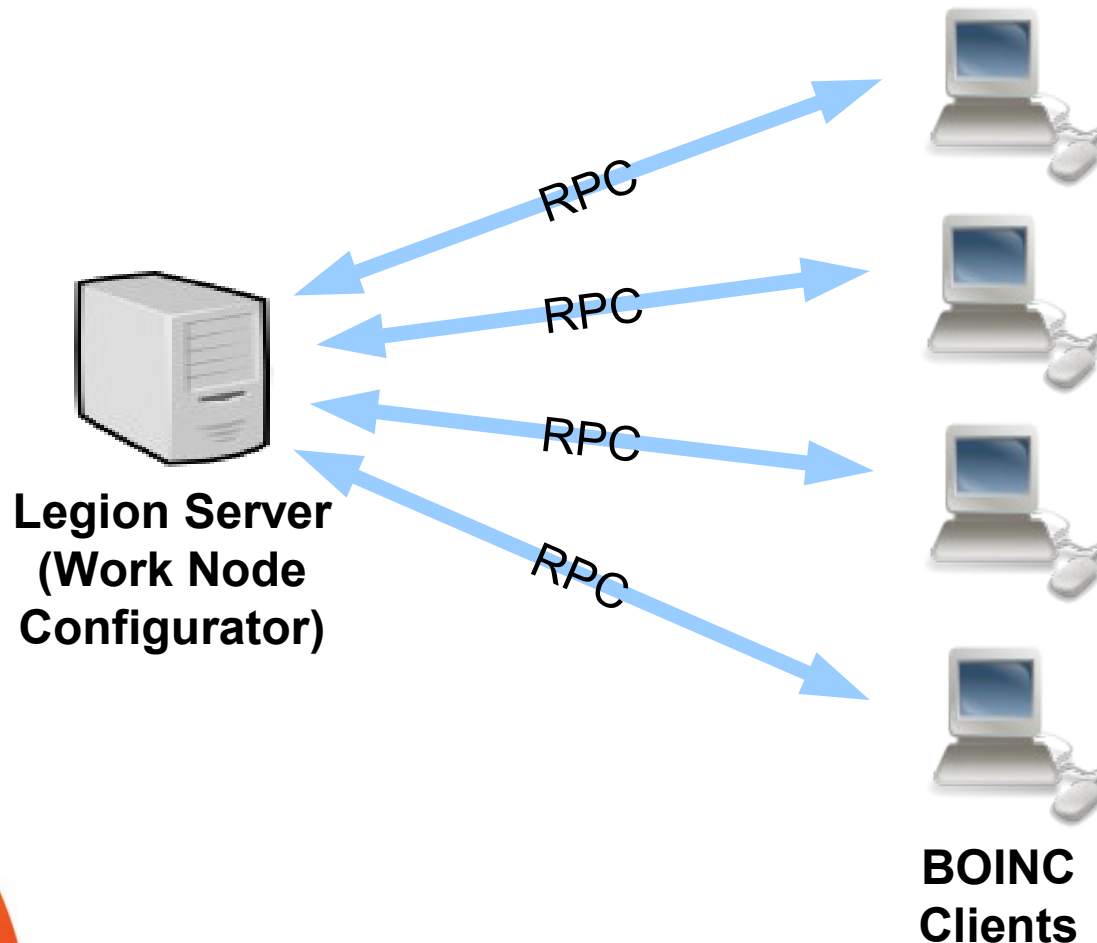
Porting projects



Web Module



As a first step, Legion joins BOINC clients to the project using RPC messages through Work Node Configurator module.



Example: PI Project

- **Only for testing purpose with LEGION.**
- **We use the BBP Formula (discovered by Bailey, Borwein, and Plouffe in 1995).**
- **Calculate the N-th digit of PI (in base 16) without having to calculate the previous digits.**
- **Each WU compute PI portions of 50 digits.**
- **D1=1-50, D2=51-100, D3=101-150, etc**

http://legion.pucp.edu.pe

 **Legión**



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



¿Qué es Legión PUCP?

La Dirección de Informática Académica (DIA) presenta el nuevo sistema de super cómputo LEGIÓN, el cual posee actualmente una potencia de cálculo equivalente a la de 250 procesadores Intel Core 2 Duo, con una capacidad máxima estimada de 10 12 (10 a la 12) operaciones matemáticas por segundo. A fin de lograr la capacidad mencionada, LEGIÓN hace uso concurrente del potencial disponible en las computadoras instaladas en los laboratorios a cargo de la DIA, lo cual implica que quienes estén haciendo uso de dichos equipos no se verán afectados cuando el sistema esté en funcionamiento.

LEGIÓN se basa en tecnología de computación en malla (grid computing) y posee una interfaz amigable que oculta al investigador la complejidad del sistema, facilitando así el desarrollo de proyectos de investigación con

Ingresar

Usuario :

Contraseña :

[¿Olvidó su contraseña?](#)

Entrar

Limpiar

Powered by:



<http://legion.pucp.edu.pe> *Example: PI Project*

 **Legión**



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



Usuario: Rios Kruger, Genghis

Inicio
Perfil
Cerrar

Cálculo de PI

Finalizados : 0

En proceso : 0

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

Legión



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



Inicio > Cálculo PI > Cálculo PI - Generación

Usuario: Rios Kruger, Genghis

Inicio
Perfil
Cerrar

Cálculo de PI

Nombre de la tarea

Ingrese una breve descripción

Ingrese el rango de dígitos a calcular

Inicio

:

Fin

:

Crear

Limpiar

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

 **Legión**



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



[Inicio](#) > Cálculo PI



Usuario: Ríos Kruger, Genghis

[Inicio](#)
[Perfil](#)
[Cerrar](#)

Cálculo PI

<< < 1 de 1 > >>

[Nueva Tarea](#) | [Eliminar](#) | [Actualizar](#)

Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	Dígito Inicial	Dígito Final		<input type="checkbox"/>
20:49:27	22-09-09	-	Tarea 1	En proceso de creación ...	0	-	1	100000	 <input type="checkbox"/>

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

Legión



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



[Inicio](#) > Cálculo PI

Usuario: Ríos Kruger, Genghis

[Inicio](#)
[Perfil](#)
[Cerrar](#)

Cálculo PI

<< < 1 de 1 > >>

[Nueva Tarea](#) | [Eliminar](#) | [Actualizar](#)

Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	Dígito Inicial	Dígito Final		<input type="checkbox"/>
20:49:27 22-09-09	-	Tarea 1	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div> 0%	85	-	1	100000		<input type="checkbox"/>

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

Legión



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



Inicio > Cálculo PI

Usuario: Rios Kruger, Genghis

Inicio
Perfil
Cerrar

Cálculo PI

<< < 1 de 1 >>

[Nueva Tarea](#) | [Eliminar](#) | [Actualizar](#)

Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	Dígito Inicial	Dígito Final	↓	□
20:49:27	-	Tarea 1	<div style="width: 6.85%;"><div style="width: 6.85%;"></div></div> 6.85%	265	-	1	100000	↓	□

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

 **Legión**



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ



Inicio > Cálculo PI

Usuario: Rios Kruger, Genghis

Inicio
Perfil
Cerrar

Cálculo PI

<< < 1 de 1 > >>

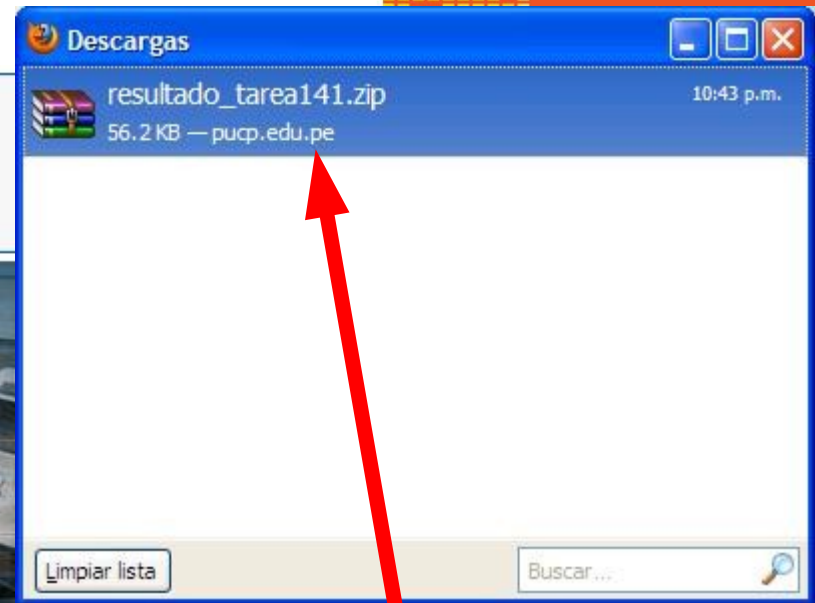
Nueva Tarea | Eliminar | Actualizar

Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	Dígito Inicial	Dígito Final	↓	☐
20:49:27 22-09-09	-	Tarea 1	<div style="width: 85.35%;"><div>85.35%</div></div>	261	-	1	100000	↓	☐

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

Legión



Inicio > Cálculo PI

Usuario: Rios Kriger, Genghis

Cálculo PI

<< < 1 de 1 > >>

Nueva Tarea | Eliminar | Actualizar

Fecha Inicio	Fecha Fin	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	Dígito Inicial	Dígito Final		
20:49:27 22-09-09	20:54:30 22-09-09	Tarea 1	100%	-	14.32	1	100000	↓	<input type="checkbox"/>

Inicio
Perfil
Cerrar

http://legion.pucp.edu.pe

Example: PI Project

The screenshot shows a Gmail interface. On the left is a sidebar with navigation options: Redactar, Recibidos (64854), Enviados, Borradores (9), Elementos enviados (5 más), Contactos, Tareas, and Chat. The Chat section lists several contacts, including Genghis Rios, Nicolás Lama Mavila, Mario Salcedo Ruiz, Albert Diaz, Arturo, Claudia Cordova, David Sakiyama, Ernesto Calvo, imorales8, and Kenyi Kina.

The main content area displays an email from **legion@pucp.edu.pe** with the subject **[LEGIÓN] : Simulación terminada**. The email body contains the following text:

Estimado Genghis,

La tarea 'Tarea 1' ha sido finalizada.
El procesamiento ha tomado 14.32 Horas/CPU, equivalente a 14 horas, 18 minutos, 55 segundos, /CPU.

Atentamente,

Sistema de Super Cómputo Legión
Dirección de Informática Académica

At the bottom of the email, there is a notification: "2 mensajes eliminados de esta conversación. Visualizar mensajes o Suprimir definitivamente."

Uses in PUCP



LEGION : Computing resources

- BOINC Client configured to take over just 50% of available resources
- Estimated computing power : **1 TeraFLOP/s** (based upon reports of BOINC Client)
- Automatic installation of needed software for each project (example: R)
- Transparent for the end user



Finished projects

- **Validation for : A Binary Regression Model – BBB Skew Probit – Phd.**
Jorge Bazán
- **Simulation for the Number of Undergraduate Students in PUCP, using Absorbing Markov Chains.**
Eng. Eduardo Carbajal López.
- **High energy neutrino production in active core galaxies : A two model comparison.** HE Group, Phd. Alberto Gago

Example : HE Group



Inicio > Proyecto Física GAE1

Física GAE1

Nueva Tarea | Eliminar

Fecha	Nombre de la Tarea	Progreso	PC's	Horas/CPU	↓	□
06:32:56 22-05-09	BB loopclass=1, Nalpha=Ninner=400, Emin=1.06	19.81 %	412	-	↓	□
16:32:16 19-05-09	BB loopclass=1, Nalpha=Ninner=400, Emin=1.05	100 %	-	15236.83	↓	□
14:59:11 19-05-09	KT con evolucion Nalpha = 400, Emin = 1.06	100 %	-	38.26	↓	□
14:43:52 19-05-09	KT con evolucion Nalpha = 400, Emin = 1.05	100 %	-	38.26	↓	□
14:26:04 19-05-09	KT sin evolucion Nalpha = 400, Emin = 1.06	100 %	-	38.25	↓	□
13:26:18 19-05-09	KT sin evolucion Nalpha = 400, Emin = 1.05	100 %	-	39.03	↓	□

15236 CPU Hours (aprox. 635 days)
down to aprox. **60 hours**. (processing)

Conclusions and Notes



Conclusion

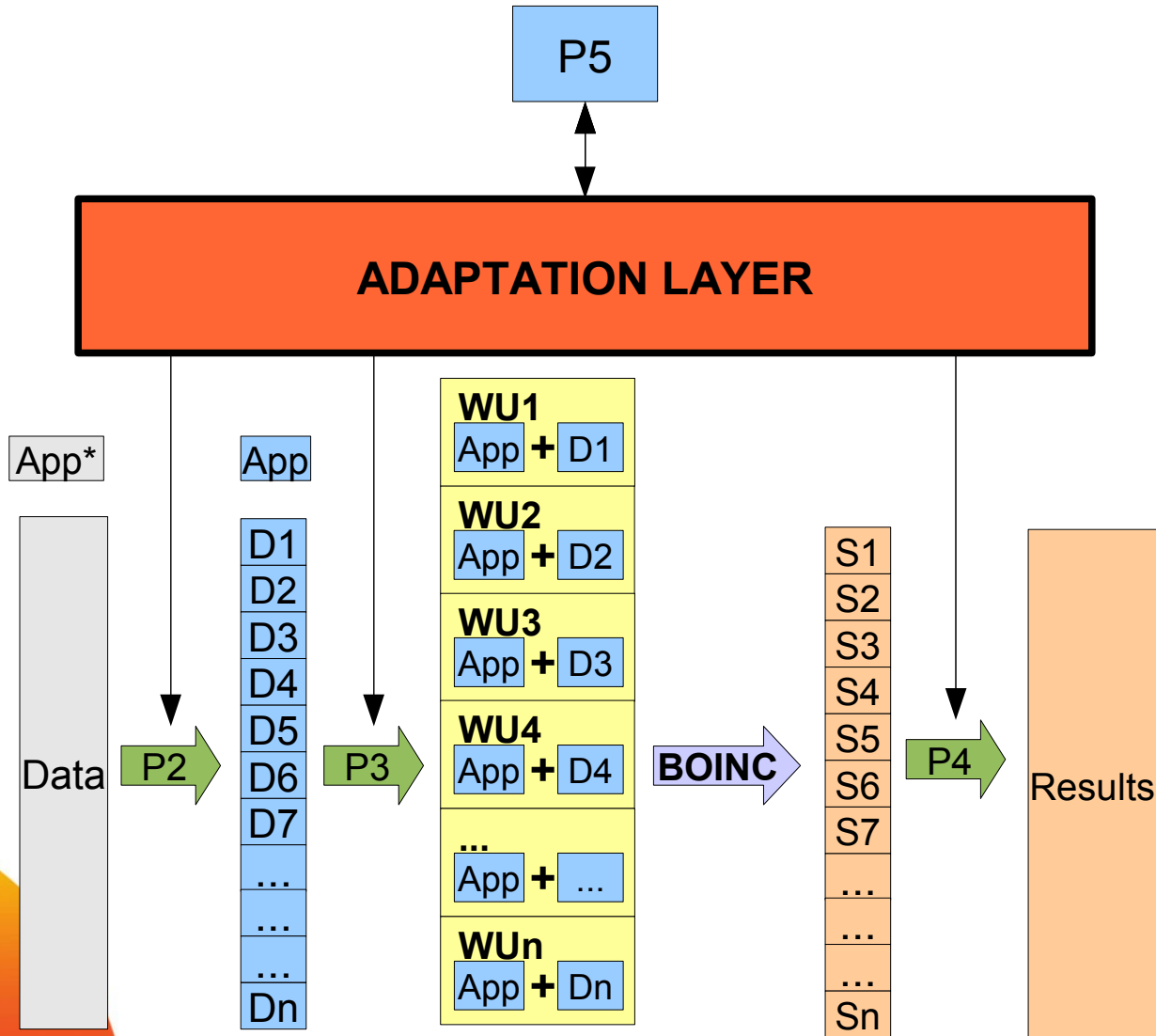
- It is feasible to use IDLE COMPUTING CAPACITY available in higher-education computer commons (labs).
- Low cost for a high throughput computing architecture, special for latinamerican reality.
- Simple system in the hands of researchers
- Easy campus deployment



Future prospects



Need of ease P5 programming



- Many special projects only run with Linux, Aliroot package is an example, with 2GB of libraries. We need to configure virtual machines (using VMware) with Scientific Linux on Windows XP.
- Launch projects to Cloud Computing. For example with Amazon EC2 and S3 Service.



Work Team

- Coordinator:
 - Genghis Ríos Kruger
- SysAdmin for BOINC Server :
 - Oscar Díaz Barriga
- Legion Programmer :
 - Martín Iberico Hidalgo



Questions?



Thank You !

LEGION PUCP
legion@pucp.edu.pe

