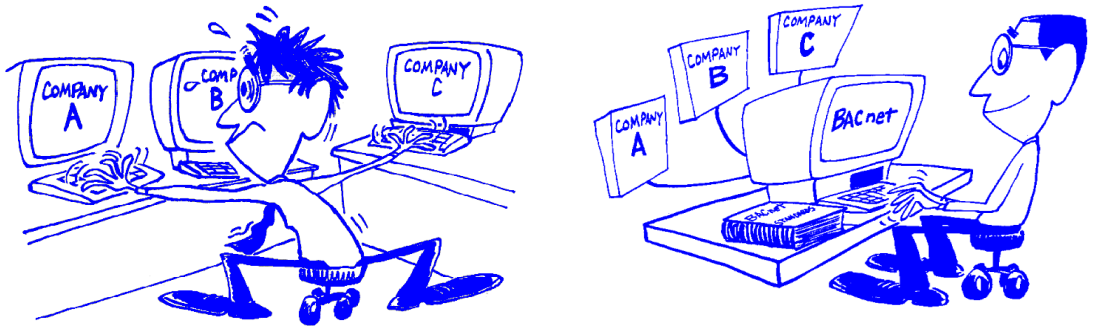




## Chapter-12 Integrated Building Management System (IBMS)

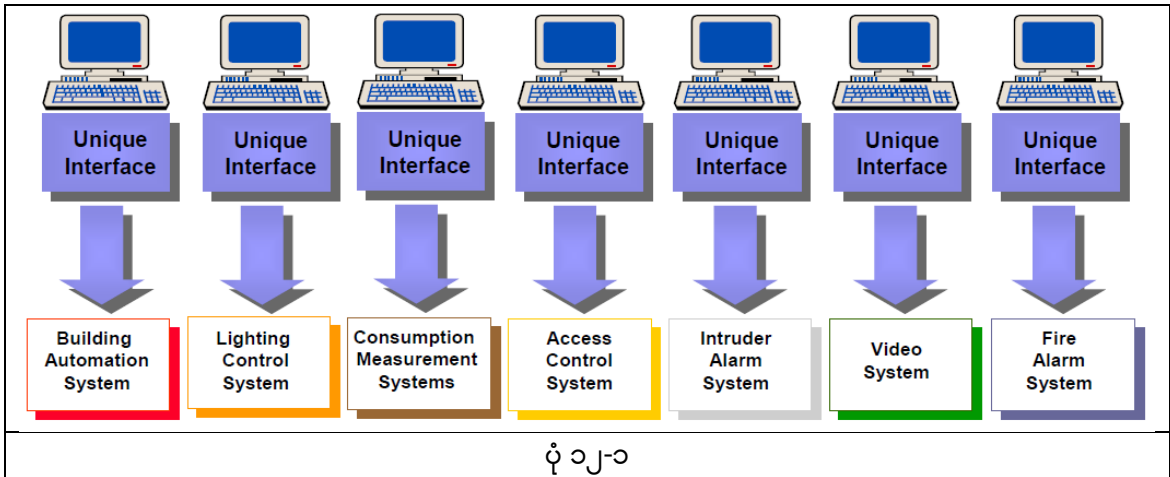
### ၁၂.၁ Introduction



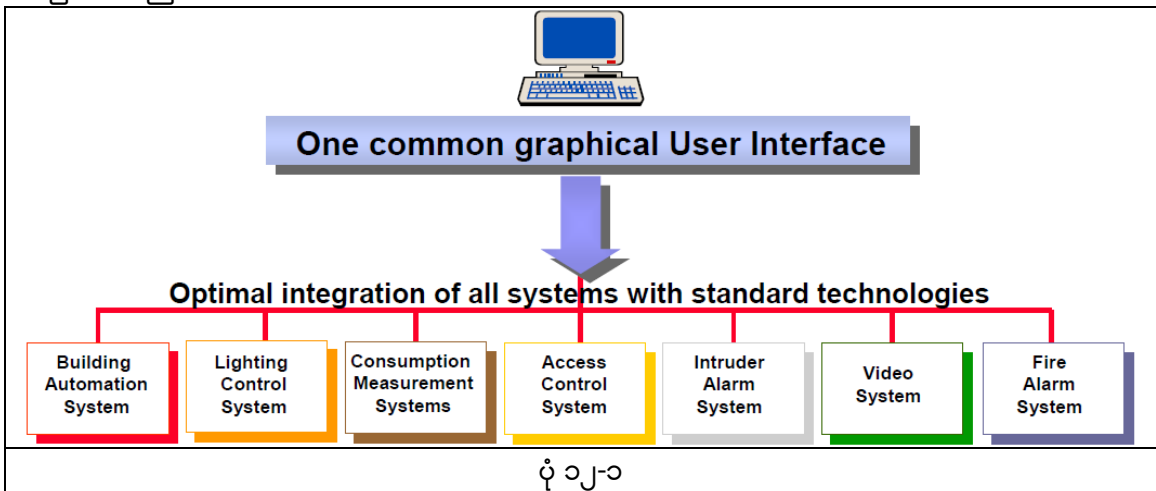
IBMS ဆိုသည်မှာ Integrated Building Management System ၏ အတိုခေါက် ဖြစ်သည်။ တစ်ခုချင်းစီ ကွဲပြားနေသော system များကို စုစည်းပေးခြင်း(integrated လုပ်ပေးခြင်း) ဖြစ်သည်။ Computer နည်းပညာ နှင့် IT နည်းပညာ များ တိုးတက်လာခြင်းကြောင့် IBMS နည်းပညာ ပေါ်ထွန်းလာသည်။

Building Management System(BMS) သို့မဟုတ် Building Automation System(BAS) တို့တွင် ပါဝင်သည့် System များ အပြင် တခြားသော Building Service System များကို စုစည်း ထားသည့် (Integrated လုပ်ထားသည့်) System ဖြစ်သောကြောင့် Integrated Building Management System (IBMS) ဟု ခေါ်ဆိုခြင်းဖြစ်သည်။ Facility Booking System ၊ Integrated Facility Management System ၊ Visitor Management ၊ Visitor service စသည့် System များကို တစ်စုတစ်ဝေးတည်းဖြစ်အောင် integrated လုပ်ထား သောကြောင့် IBMS ဟုခေါ်ဆိုခြင်းလည်းဖြစ်သည်။ အဆောက်အဦးတစ်ခု အတွင်းရှိ sub System များသည် သီးခြားတည်ရှိကြသည်။

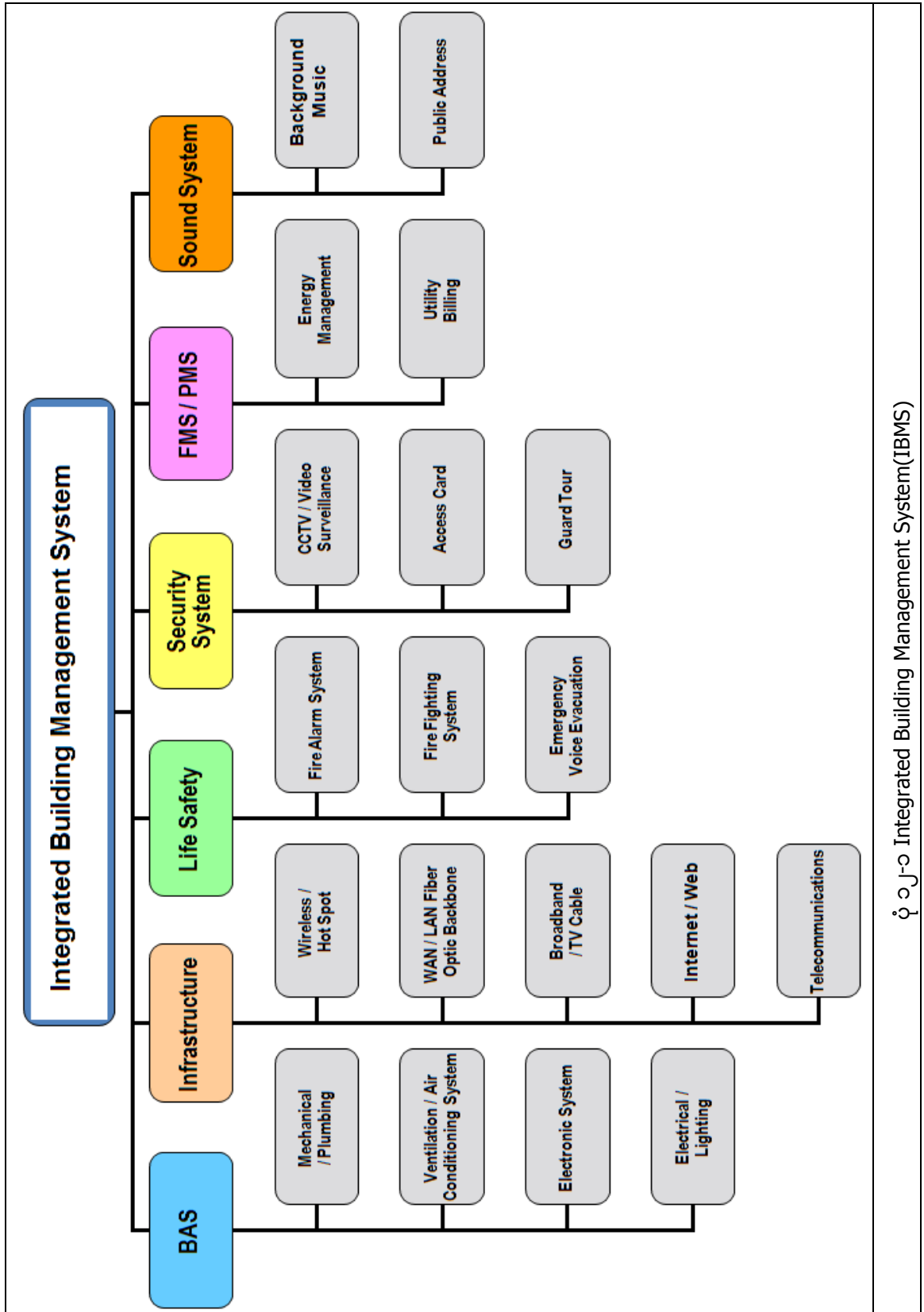
အဆောက်အဦးတစ်ခုအတွင်းရှိ Sub System များအားလုံးကို System တစ်ခုအတွင်း၌ တည်ရှိအောင် integrated လုပ်ထားသည်။



Integrated Building Management System တစ်ခုအတွင်းရှိ subsystem များနှင့် service များကို ဖော်ပြထားသည်။



BAS သို့မဟုတ် BMS သည် computer နည်းပညာနှင့် Network နည်းပညာ နှစ်ခု အပေါ်တွင် အခြေခံထားသော Building Control System တစ်ခုလည်း ဖြစ်သည်။ ခေတ်မှီ Intelligent Building များတွင် မရှိမဖြစ် ပါဝင်ရမည့် System တစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ Computerized building control system ဖြစ်သည်။ အဆောက်အဦးတစ်ခု နေ့စဉ်ပုံမှန် လည်ပတ် နေရန်အတွက် လုပ်ဆောင်ရမည့် operation များကို monitor လုပ်ရန်၊ အလိုလျောက် ပုံမှန်လည်ပတ်နေအောင် စီမံညွှန်ကြား(Manage) ရန်အတွက် BAS သို့မဟုတ် BMS ကို တပ်ဆင်ကြခြင်း ဖြစ်သည်။ BAS/BMS ဖြင့် အဆောက်အဦး၏ operation များကိုပို၍ Efficient ဖြစ်အောင် ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ အလုပ်သမား စရိတ်၊ ဝန်ထမ်းခ လျော့ချနိုင်သည်။ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှု လျော့ချနိုင်သည်။ ပို၍ လုံခြုံစိတ်ချရသည်။ အသုံးပြုသူများ(occupants) အတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်ပြီး၊ comfortable ဖြစ်စေသည်။



ပုံ ၁၂-၁ Integrated Building Management System (IBMS)

- (က) နေ့စဉ် နေ့တိုင်း ထပ်ခါတစ်လဲလဲ ပြုလုပ်ရမည့်ကိစ္စများ(Air Con ဖွင့်ခြင်း၊ပိတ်ခြင်း၊ရေတင်ခြင်း စသည့် ကိစ္စများ)ကို အလိုအလျောက်ပြုလုပ်ပေးနိုင်သည်။
- (ခ) စက်များကို plant room တွင် မည်ကဲ့သို့ monitor လုပ်မည်၊ မည်ကဲ့သို့ control လုပ်ရမည်ကို သင်ကြား ပေးရမည့်အချိန်(Training Hour) လျော့ချနိုင်သည်။ BAS Work station ရှိ Graphic မှ တဆင့် ပိုမိုလွယ်ကူစွာ သင်ကြားပေးနိုင်သည်။
- (ဂ) အသုံးပြုသူများ(occupant)များ၏ လိုအပ်ချက်များ၊ ချို့ယွင်းချက်ရှာဖွေခြင်း(trouble shooting လုပ်ခြင်း) စသည်တို့ကို ပိုမိုလျင်မြန်စွာ
- (ဃ) တုံ့ပြန်(responseလုပ်) နိုင်သည်။ ပိုမိုကောင်းအောင် တုံ့ပြန်(responseလုပ်) နိုင်သည်။
- (င) ယခင်အချိန်က မည့်သည့် ကဲ့သို့မောင်းခွဲသည်၊ ပြုပြင်ခဲ့သည် စသည့် Historical record များရှိခြင်း၊ Maintenance Management Program များရှိခြင်း၊ alarm များ ပို့ပေးခြင်းတို့ ကြောင့် အဆောက်အဦးတစ်ခုလုံးကို ပိုမိုကောင်းအောင် စီမံခန့်ခွဲ(Manageလုပ်) နိုင်သည်။
- (စ) Centralize Control ဖြစ်ခြင်း နှင့် Energy Management Program ပါရှိခြင်းကြောင့် စွမ်းအင်သုံးစွဲမှု အတွက် ကုန်ကျစရိတ်ကို လျော့ချနိုင်သည်။
- (ဆ) အဆောက်အဦးများတွင်ရှိတတ်သည့် special event များကို လွယ်ကူသက်သာစွာ စီမံနိုင်ခြင်း၊
- (ဇ) Subsystem များ(ACMV, Fire Alarm, Security, access control, Lighting Control စသည် တို့ကို) တစ်ခု နှင့်တစ်ခု အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်နိုင်ခြင်း၊ Data များ အပြန်အလှန် ပေးပို့နိုင်ခြင်း၊ exchange လုပ်နိုင်ခြင်း တို့ဖြစ်သည်။
- (ဈ) System များ၏ reliability ပိုကောင်းလာခြင်း( chiller တစ်လုံး Breakdown ဖြစ်ပါက standby chiller ကို အလိုအလျောက်မောင်းပေးခြင်း)
- (ည) Equipment တိုင်းကို (၃၆၅)ရက်စာ မောင်းချိန်၊ ပိတ်ချိန်(start/stop timing) တို့ ထည့်ပေးနိုင်ခြင်း၊ အလိုရှိသည့် report များကို အလိုအလျောက် ထုတ်ပေးနိုင်ခြင်း၊

**Energy Management Function [ Pg 172 Honeywell ]**

အဆောက်အဦး အတွင်း ရှိအချက်အလက်များနှင့် Sub system အတွင်းရှိ operating parameter များကို BAS System က စုဆောင်းထားပေးသည်။ ဥပမာ - အခန်းများ၏ အပူချိန်များ၊ equipment များ၏ မောင်းချိန်၊ ပိတ်ချိန်နာရီမည်မျှကြာမောင်းပြီးဖြစ်သည်။ Building Technician သို့ Operator သည် BAS workstation(PC) မှ အလိုရှိသည့် information များအားလုံးကို သိနိုင်သည်။ အလိုရှိလျှင် setting များကို ပြောင်းနိုင်သည်။ အခန်းများ၏ အပူချိန်တက်ခြင်း၊ ကျခြင်းတို့(သတ်မှတ်ထားသည် အပူချိန်) တို့ဖြစ်လျှင် warning သို့မဟုတ် Alarm သို့မဟုတ် Alert များ ပေးနိုင်သည်။ Handphone သို့မဟုတ် SMS သို့မဟုတ် printer သို့မဟုတ် email ဖြင့် ပို့ပေး နိုင်သည်။

**၂. System configuration**

BAS System များ၏ Architecture များကို Layer များ သို့မဟုတ် Level များဖြင့်ခွဲခြားဖော်ပြသည်။

- (က) Management Level
- (ခ) Operations Level သို့မဟုတ် Operator Layer
- (ဂ) System Level Supervisory Layer နှင့်
- (ဃ) Zone Level DDC Controller Layer တို့ ဖြစ်သည်။

Building Automation System architecture အခန်းတွင် အသေးစိတ် လေ့လာဖတ်ရှုနိုင်သည်။

**Operating Level Processor**

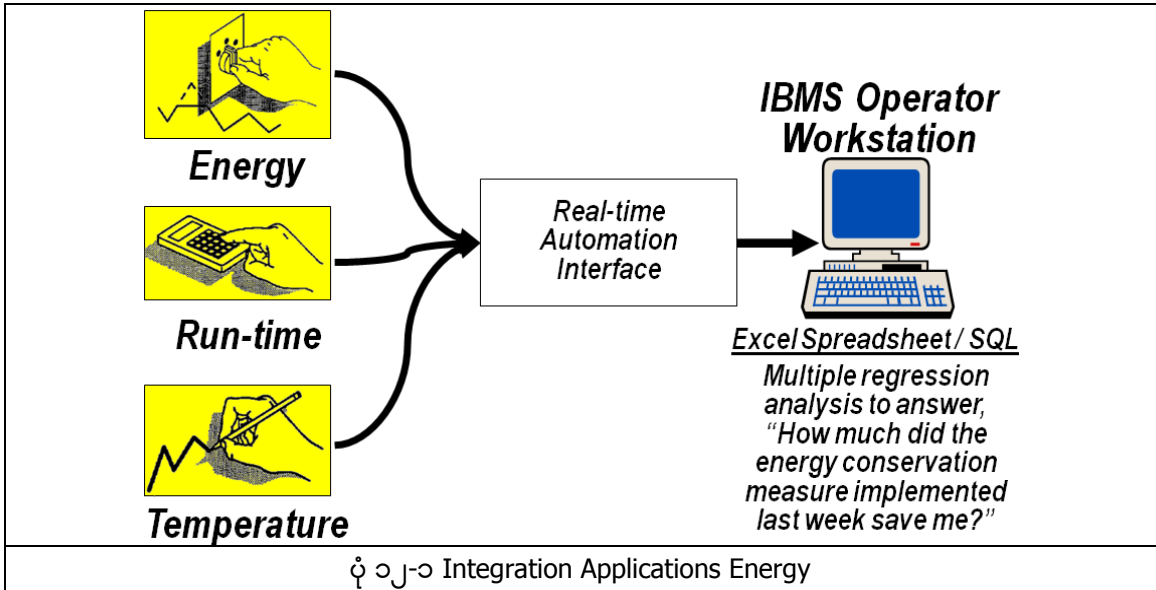
Operating Level Processor များသည် Personal Computer (PC) များဖြစ်သည်။ Operating Level Processor များ၌ အောက်ပါ application Software များပါဝင်သည်။

- (၁) System Security - အသုံးပြုသူများ(user) ၏ အဆင့်ကို လိုက်၍ authorization level ခွဲခြားထားနိုင်သည်။
- (၂) System Penetration – authorized personal များကိုသာ Data များယူခြင်း(retrieve) နှင့် transfer လုပ်ခွင့်ကို ပေးနိုင်သည်။
- (၃) Data Formatting လုပ်ခြင်း
- (၄) Data segregation- ခွင့်ပြုသူများ(AP) သာမြင်ရ၊ တွေ့ရသည့် Data များ၊ Equipment များနှင့် ခွင့်မပြုထားသူ များကို data များ equipment မမြင်ရအောင်ပြုလုပ်ထားနိုင်သည်။
- (၅) Custom programming
- (၆) Graphic ပြင်ဆင်ခြင်း၊ equipment များ တစ်ခုချင်းကို graphic များဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။
- (၇) Stand report များ
- (၈) Custom report
- (၉) Maintenance Management
- (၁၀) Site specific customization
- (၁၁) System integration

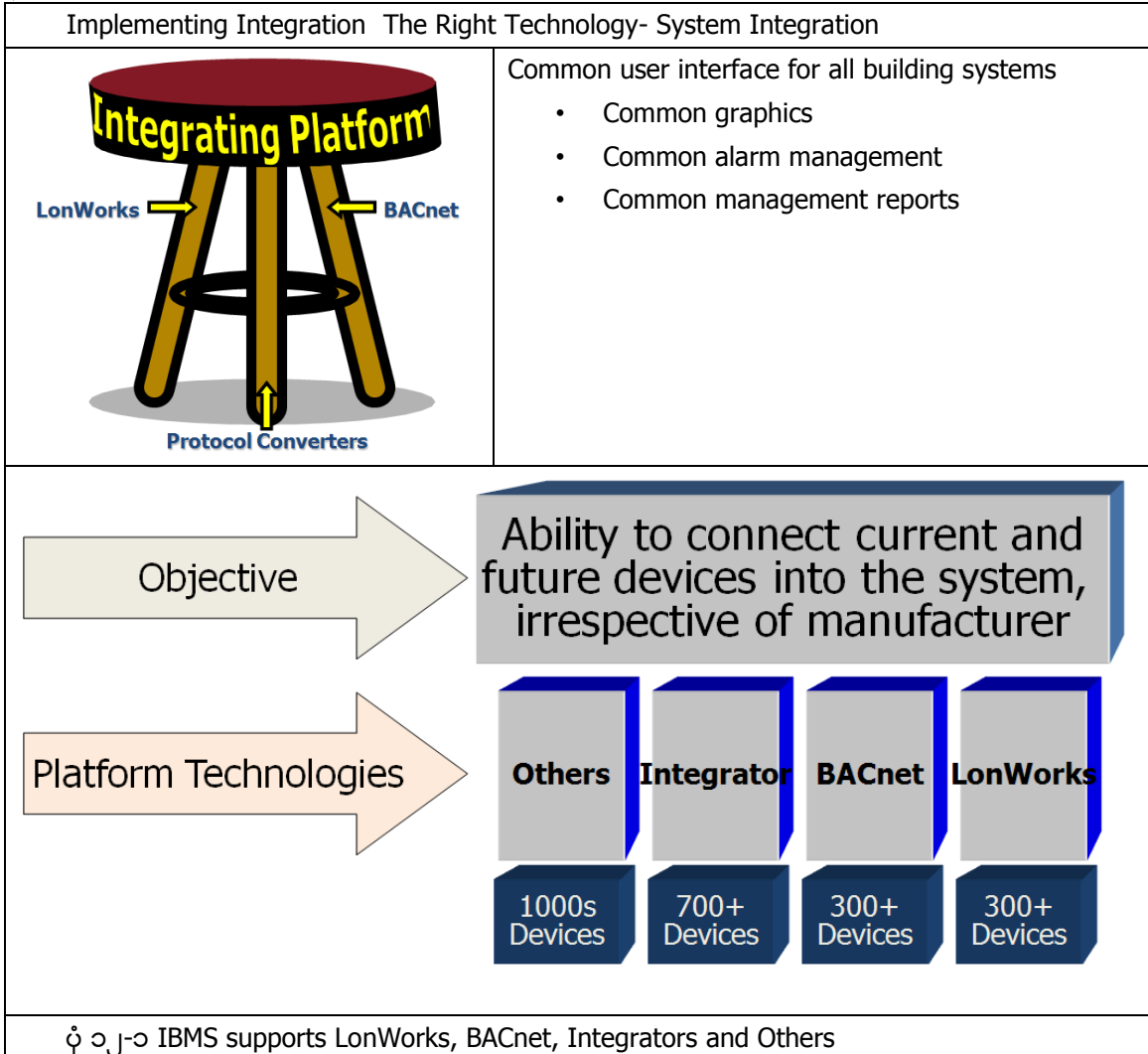
IBMS သည် အဆောက်အဦးအတွင်းရှိ အချက်အလက်များအားလုံးကို monitor လုပ်နိုင်သည်။ စီမံခန့်ခွဲ(manage) နိုင်သည်။ IBMS မှ စောင့်ကြည့်စီမံ(monitored and managed)နိုင်သည့် system များမှာ

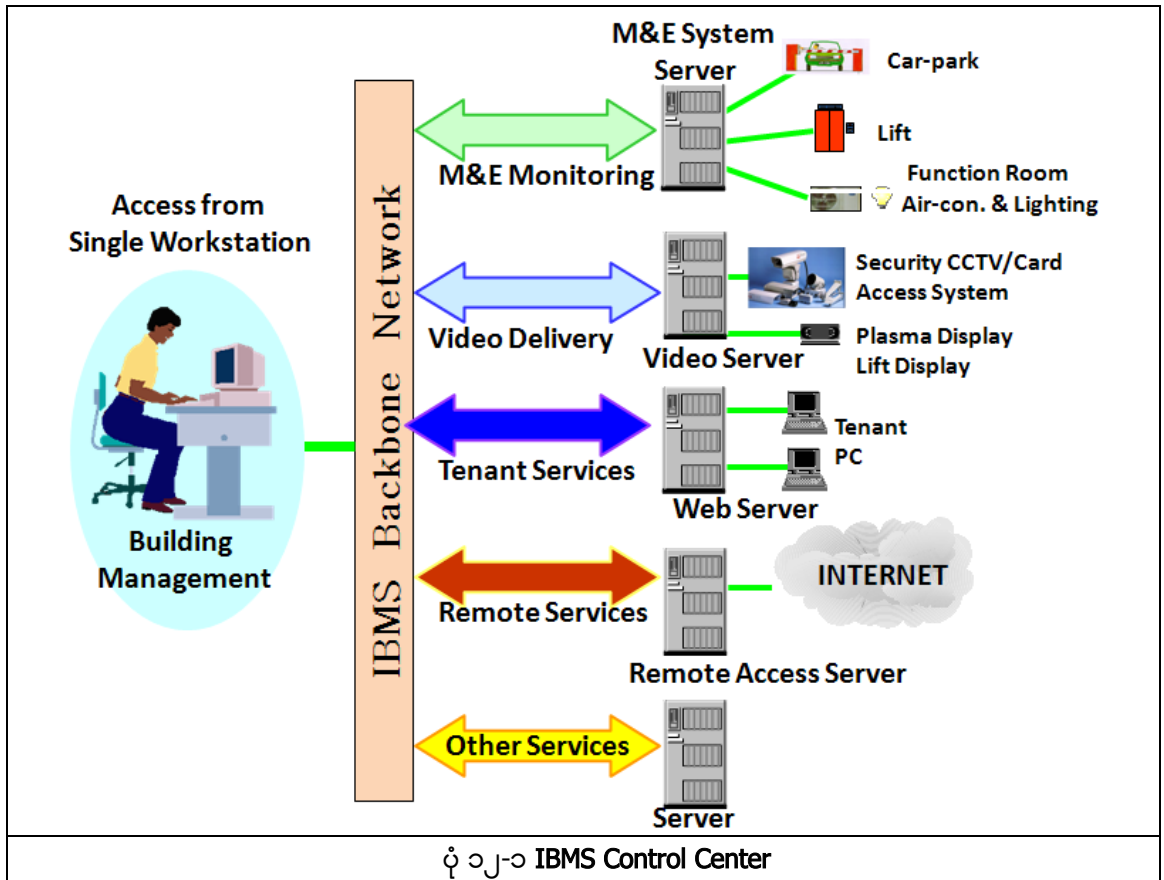
- (၁) Elevators
- (၂) Waste Water Treatment System
- (၃) Mechanical Direct Digital Controls
- (၄) Digital Network Lighting Controls
- (၅) Power Monitoring and Control System
- (၆) Fire Alarm and Detection System
- (၇) Solar Energy Collector Metering
- (၈) Wind Energy Power Generator Metering
- (၉) Weather Station Monitoring System
- (၁၀) Window Washing System နှင့်
- (၁၁) Water Reclamation တို့ ဖြစ်သည်။

**၃. Energy Management and Operation**

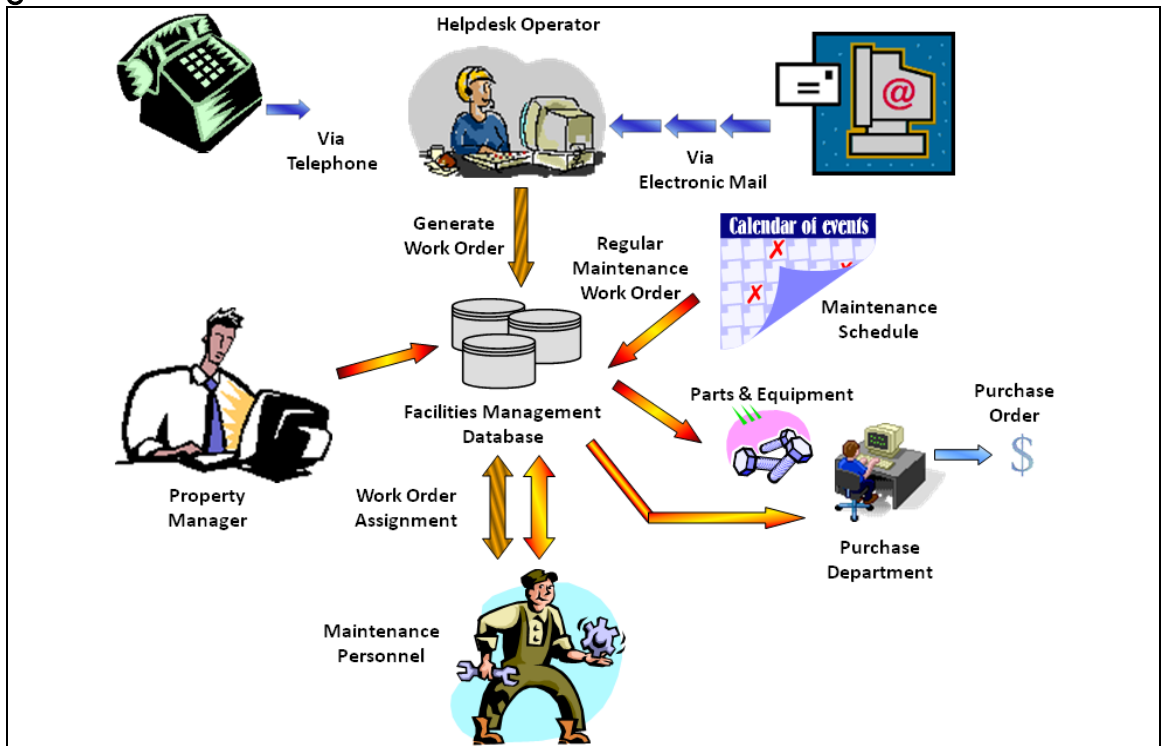


၄. System Integration



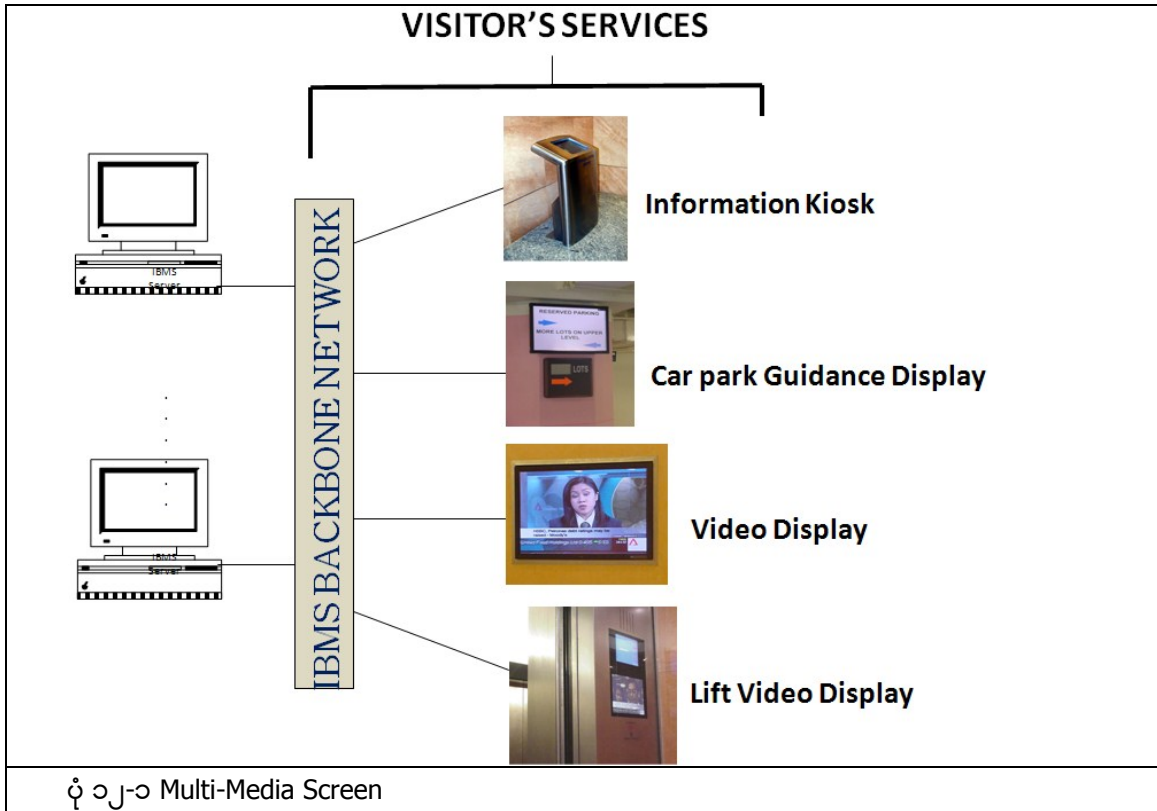


၅. Integrated Facilities Management



ပုံ ၁၂-၁ Integrated Facilities Management

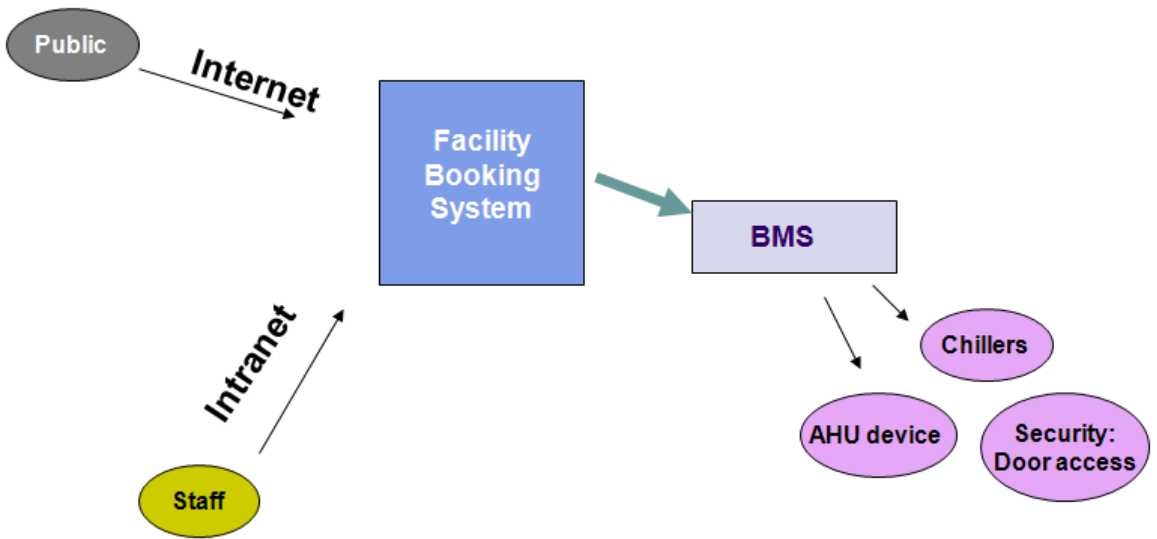
G. Visitor Service



၇. Facility Booking

- Support air-con extension
- Extending the operating hr of air-con for facility
- Booking features
- Support public and internal booking
- Configurable **calendar** views
- Block booking(recurrence)
- On-behalf bookings
- Booking approval
- Email notification
- Bookings Mgmt
- View booking status
- View booking history
- Cancellation
- Amendment
- Booking template





Additional features:

Priority bookings

Booking Horizon

Locking facilities for priority bookings

Minimizing booking abuse / maximizing facility utilization

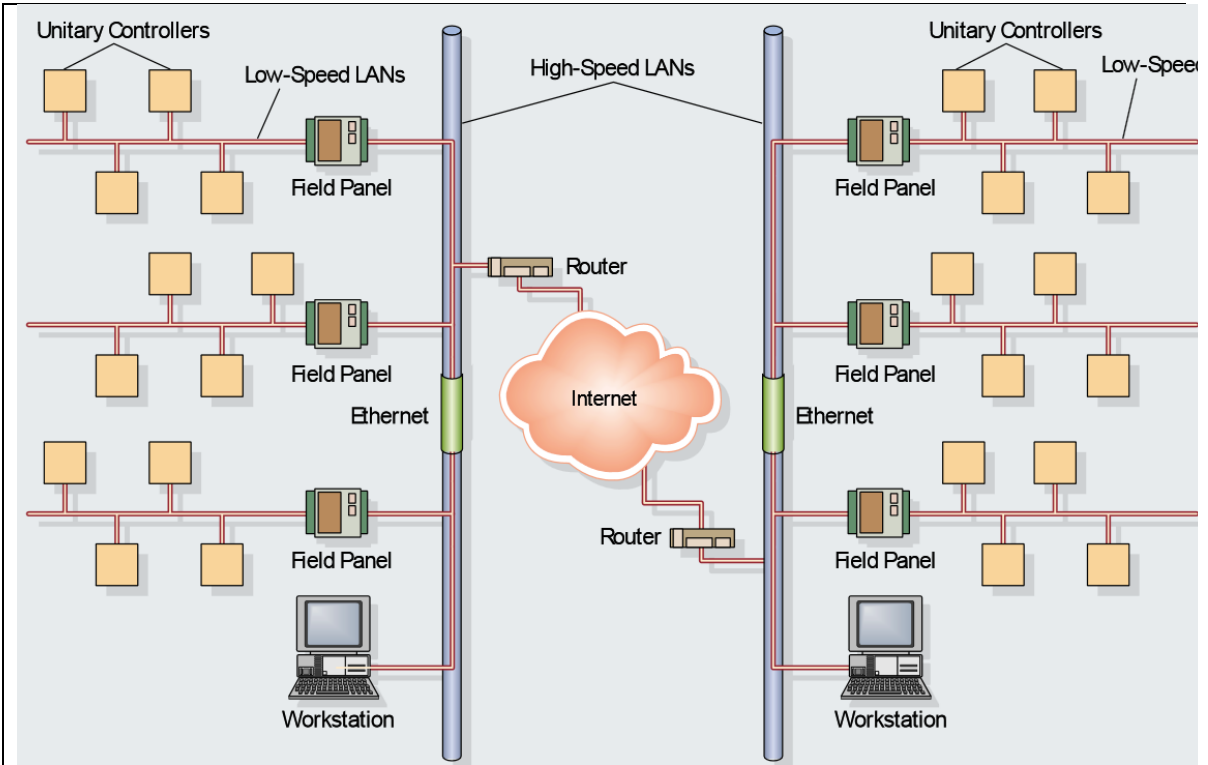
Internal chargeback

Booking approval

Additional users confirmation

Auto cancellation

-End-



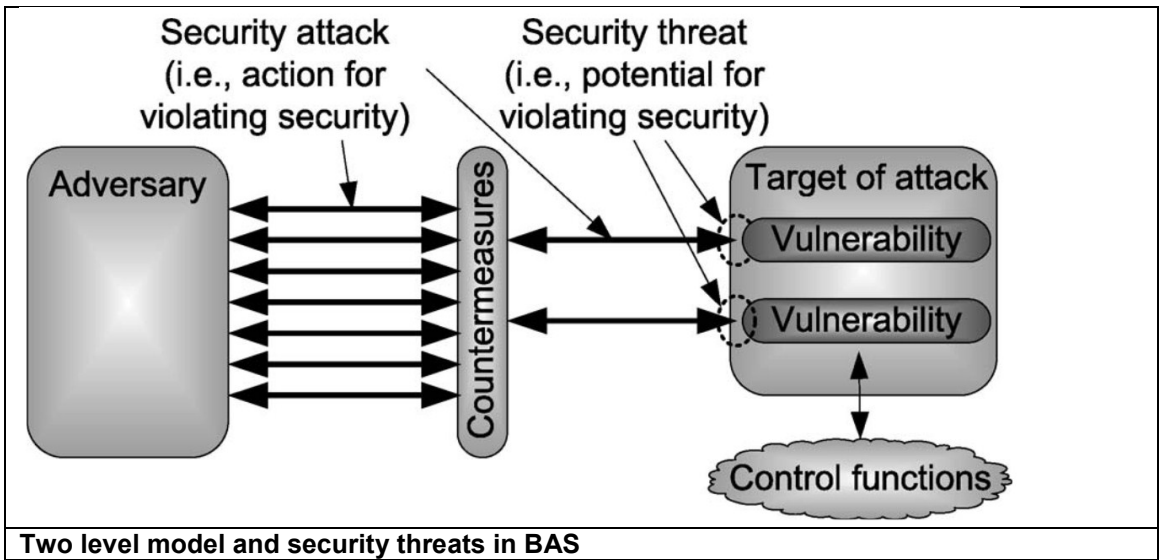
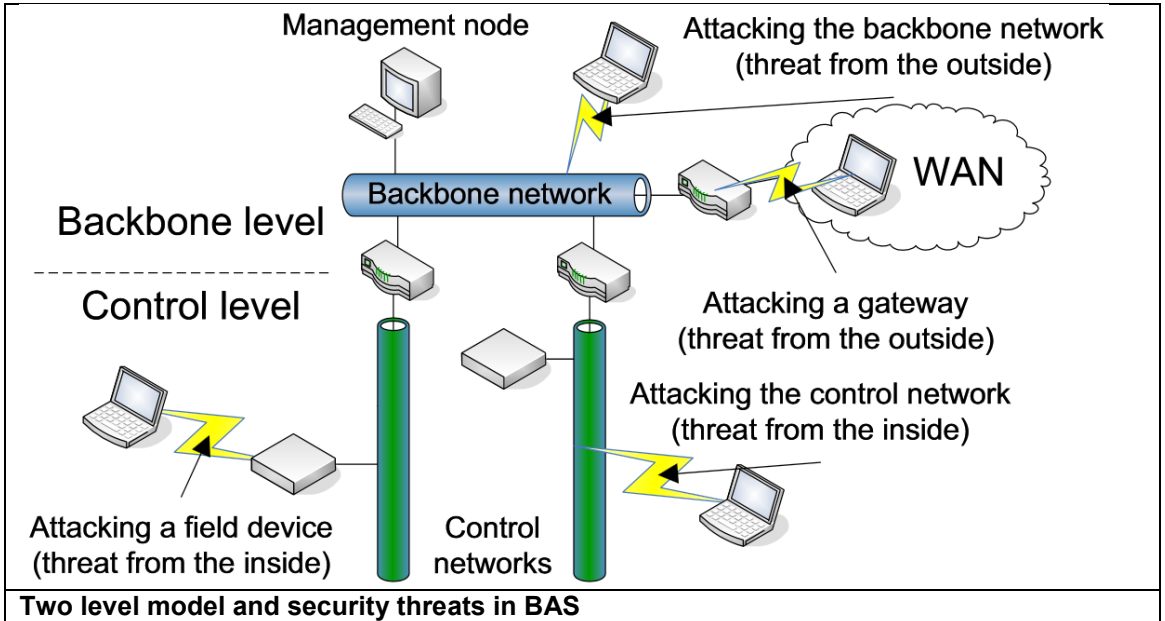
A Hierarchical Building Control System Structure

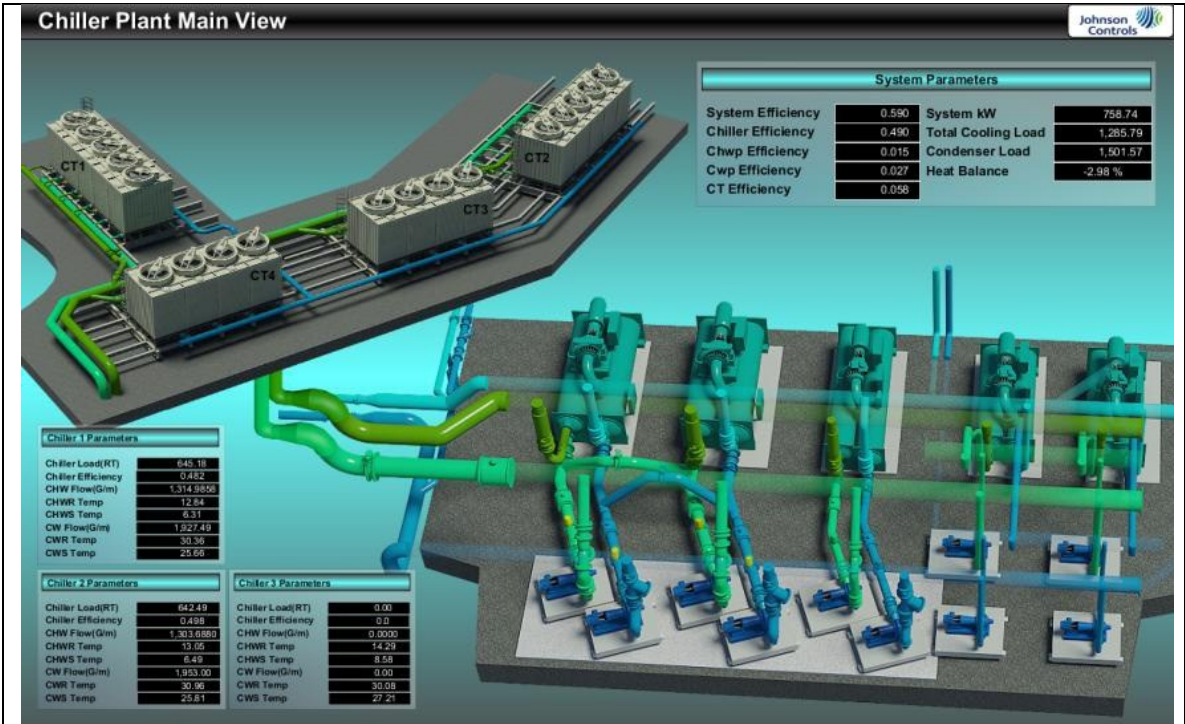
### Security in Networked Building Automation Systems

The main objectives of such a secure transmission channel are:

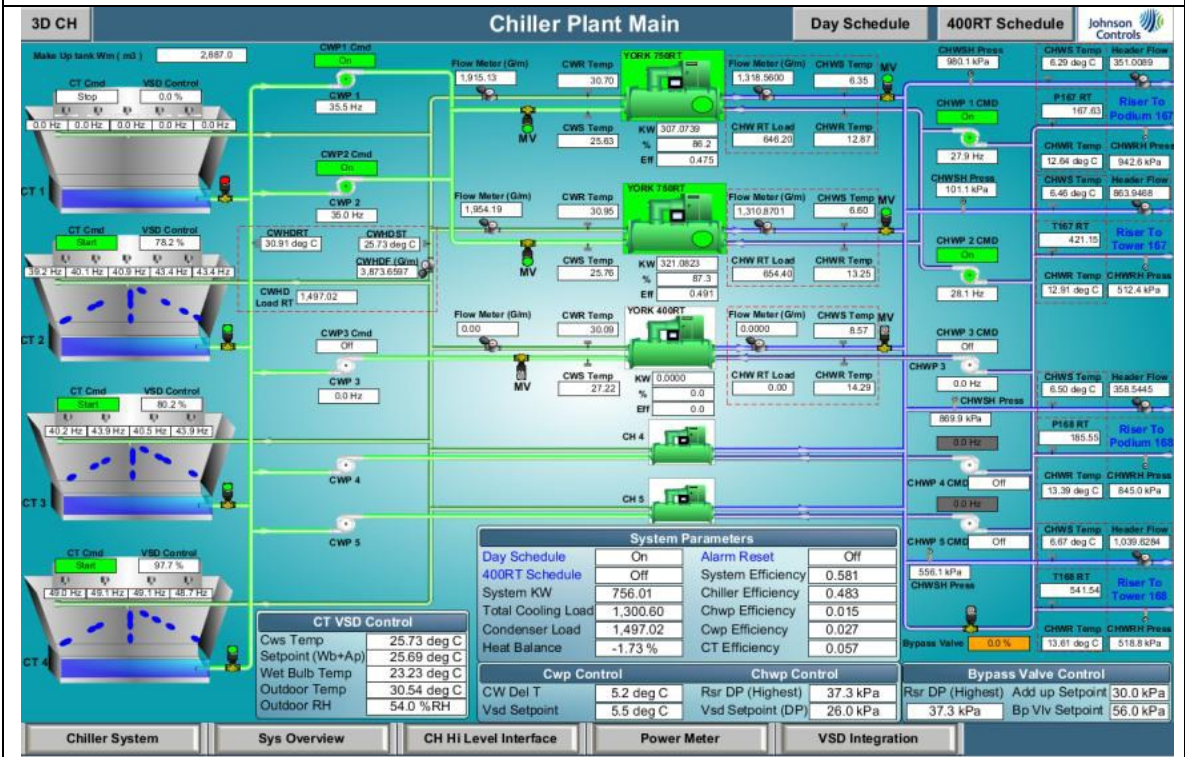
- Data Confidentiality:** The disclosure of confidential information must be avoided. It must be guaranteed that only entities with the required privileges have access to confidential data (e.g., confidential process data, secret keys).
- Data Integrity:** The modification of data by unauthorized entities must be prohibited. If such a modification cannot be avoided, it must be detectable by the involved communication participants. Thus, at least the use of these corrupted data can be prevented.
- Data Freshness:** It must be guaranteed that the data processed by an entity is valid at the current point in time. Message injection or replaying by an unauthorized entity must be prevented.

Security mechanisms in BAS			
	LonWorks	BACnet	KNX/EIB
Authentication	64 bit MAC (48 bit key)	DES	32 bit password
Integrity	64 bit MAC (48 bit key)	DES	-
Confidentiality	-	DES	-
Freshness	Random number (64 bit)	Random number (64 bit)	





Chiller Plant Monitoring System



Chiller Plant Monitoring System

**Chiller Plant Room Energy Saving Measures**

Item	Chiller Plant Room Energy Saving Measures	Remarks
1	Demand Control of Chiller Plant Equipment	Optimal Start/Stop
2	Enhance Chiller Performance (Re-commission)	Optimize chiller health
3	Enhance Cooling Tower Performance	Optimize CT health
4	Chilled Water Pump Efficiency (Secondary Pump?)	Enhance inefficient Pump
5	Condenser Water Pump Efficiency	Enhance nefficient Pump
6	Remove Pressure Drop across Pumping Circuit	Minimize flow resistance
7	VSD for Cooling Tower Fans	Utilize standby CT
8	VSD for Chilled Water Pumps	Variable Flow
9	VSD for Condenser Water Pumps	Variable Flow
10	Water Flow Balancing across Chillers	Even out chiller water flow
11	Chilled Water Reset	Increase CHWLT
12	Condenser Water Reset	Optimal CWLT
13	Chiller Plant Monitoring & Optimization System	Proactive/optimal Ops
14	Chiller Gear Change	Adapt to actual capacity
15	Chiller VSD Retrofit	Optimize partial load
16	Chillers Consolidation or Replacement (incl. Aircooled)	Remove inefficient chiller
17	(Automatic) Tube Cleaning System	Maintain tube cleanliness
18	Water Treatment System	Maintain water quality

**Air Side (incl. AHU/FCU) Energy Saving Measures**

1. Demand Control of AHU/FCU
2. Enhance AHU/FCU Performance
3. Air Filter Losses
4. Cooling Coil Losses
5. Fan Efficiency
6. Reduce Excess Airflow
7. Room Temperature Reset
8. Air Ducting System Design

- 9. Air Distribution (CAV vs VAV) & Balancing
- 10. Static Pressure Set Point
- 11. VAV Optimization Algorithm
- 12. Fresh Air Treatment (Pre Air Cooling)
- 13. Fresh Air Controls (CO2 at 1,000 ppm)
- 14. Heat Pipe or Runaround Coils
- 15. Air-to-Air Heat Recovery
- 16. Exhaust Air Discharge (15 Air Change/Hr)
- 17. Recycle Water from AHU for Cooling Tower
- 18. Car Park Ventilation (25 ppm).

**Contents**

Chapter-12 Integrated Building Management System (IBMS) .....1

၁၂.၁ Introduction .....1

Energy Management Function [ Pg 172 Honeywell ] .....4

၂. System configuration .....4

၃. Energy Management and Operation .....5

၄. System Integration .....6

၅. Integrated Facilities Management .....7

၆. Visitor Service.....8

၇. Facility Booking.....8

Security in Networked Building Automation Systems ..... 10

