

Machine Timeline Viewer

โปรเจกต์นี้เป็นระบบแสดงผลสถานะการทำงานของเครื่องจักร (RUN / STOP / OFF) ในรูปแบบ **timeline กราฟ** โดยใช้เทคโนโลยี:

- **React + Next.js 13+ (App Router)**
- **Material UI (MUI)**
- **D3.js**
- ข้อมูลแบบ Mock (จากไฟล์ JSON)

Tech Stack

● Material UI (MUI)

ใช้ **Material UI (MUI)** สำหรับการจัดการ **layout, form controls** และ **การแสดงผล UI อื่น ๆ** ภายในโปรเจกต์

- ใช้ **Box, Grid, Stack** ในการจัดโครงสร้าง layout ให้ responsive และ maintainable
- ใช้ component ต่าง ๆ ของ MUI เช่น:
 - **Select, DatePicker, TextField, Switch** สำหรับ interaction
 - **Typography, Paper, Chip, Card** สำหรับการแสดงผลข้อมูล
- รองรับการปรับแต่งผ่าน MUI Theme เพื่อให้ UI สม่่าเสมอทั้งระบบ

✧ **MUI ถูกใช้** ในการจัดโครงสร้างและ **UI ส่วนใหญ่** ของหน้าเว็บ ยกเว้นส่วนของกราฟ















● D3.js

ใช้ **D3.js** สำหรับ **วาดกราฟลงใน <svg>** เท่านั้น

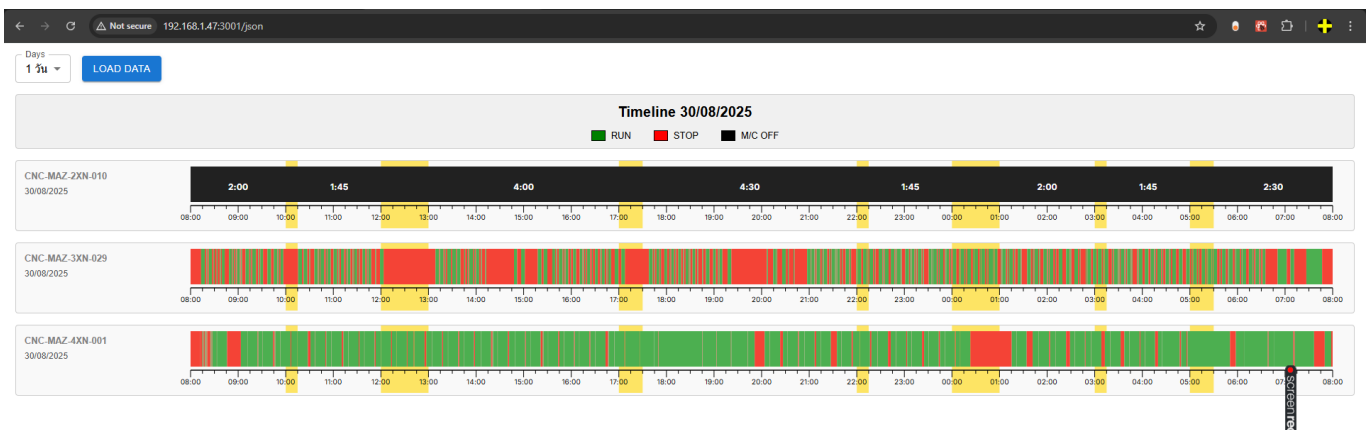
- ใช้ฟังก์ชันของ D3 เช่น **scaleTime, scaleLinear, scaleOrdinal** สำหรับการคำนวณตำแหน่งและขนาดในกราฟ
- สร้างกราฟแบบ timeline/status bar ของแต่ละเครื่อง โดยวาด **<rect>** หรือ **<path>** ลงใน **<svg>** ตามข้อมูลที่ได้รับ
- วาดกราฟแบบ declarative (ไม่ใช่ D3 จัดการ DOM โดยตรง)

```
<svg width={width} height={height}>
  {data.map((d, i) => (
    <rect
      key={i}
      x={xScale(d.start)}
      width={xScale(d.end) - xScale(d.start)}
      y={0}
      height={height}
      fill={colorScale(d.status)}
    />
  ))}
</svg>
```

Features

- ☒ แสดง Timeline การทำงานของเครื่องจักรแต่ละตัว แบบกราฟแนวนอน
-  เลือกวันเริ่มต้น และจำนวนวันย้อนหลัง (เช่น 1-5 วัน):
 - เช่น เริ่มจาก 30/08/2025 จำนวน 2 วัน → แสดงข้อมูลช่วง 30-31 ส.ค. 2025
-  แสดงสถานะของเครื่องจักรเป็นแถบสี:
 -  RUN (สีเขียว)
 -  STOP (สีแดง)
 -  M/C OFF (สีดำ)
-  **Tooltip**: แสดงรายละเอียดสถานะ พร้อมวันที่-เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อ hover
-  **Highlight** เวลาพัก: รองรับการเน้นแถบเวลาที่เป็นช่วงพัก (Break Time)
-  **Time Scale** (แถบเวลาล่าง): แสดงหน่วยเวลาอัตโนมัติ เช่น ชั่วโมง/วัน พร้อมปรับตามช่วงเวลาที่ต้องการ
-  **Responsive Layout**: ปรับขนาดอัตโนมัติตาม container ด้วย **ResizeObserver**
-  รองรับ Shift ข้ามวัน: เช่น เริ่ม 22:00 น. และจบ 06:00 ของวันถัดไป
-  แสดง Label เฉพาะช่วง "UNDEFINED: M/C OFF":
 - ☒ รองรับการนับเวลาแบบ รวมช่วงพัก (เวลาสะสมต่อเนื่อง)
 - ☒ หรือ เริ่มนับใหม่หลังเวลาพัก โดยตัดช่วง highlight ออกก่อนคำนวณ
-  โหลดข้อมูลจากไฟล์ JSON ภายใน **/public/data**
-  มี Mock API สำหรับทดสอบ พร้อมจัดการกรณี Loading และ Error
-  รีเฟรชข้อมูลด้วยปุ่ม "Load Data"

Screenshot



เริ่มต้นใช้งาน (Getting Started)

```
git clone https://github.com/suwitna/chart-timeline-mui-d3.git
cd chart-timeline-mui-d3
npm install
npm run dev
```

Install Dependency เพิ่มเติม (สำหรับใช้ Component) ในโปรเจกต์อื่น

หากนำ **MachineItem** component ไปใช้ในโปรเจกต์อื่น
กรุณาติดตั้ง dependencies ต่อไปนี้:

```
npm install d3 dayjs
```

Package	ใช้ทำอะไร
d3	ใช้สร้างกราฟ timeline (ผ่าน D3.js)
dayjs	จัดการวันที่และเวลา (เบา เร็วกว่า moment.js)
@types/d3	(เฉพาะ TypeScript) สำหรับ IntelliSense และ type-checking

☑️ หมายเหตุ: ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง mssql หรือ msnodesqlv8 เว้นแต่คุณต้องการดึงข้อมูลจาก SQL Server โดยตรง – โปรเจกต์นี้ใช้เพียง mock API (/api/json-log) สำหรับตัวอย่างเท่านั้น

Project Structure

```

/src
├── app
│   ├── api/machine-log
│   │   ├── api/machine-log <-- API ดึงข้อมูลจาก MSSQL
│   │   ├── api/mock-log <-- mock API สุ่มข้อมูล
│   │   └── api/json-log <-- mock API สำหรับดึง JSON
│   ├── cnc/page.tsx <-- ตัวอย่างหน้าจอติดต่อกับฐานข้อมูล
│   ├── demo/page.tsx <-- ตัวอย่างอย่างง่าย
│   └── json/page.tsx <-- ตัวอย่างหน้าจอติดต่อกับ JSON log data ต่อวัน (จากข้อมูล)
├── ตัวอย่าง)
│   ├── mock/page.tsx <-- ตัวอย่างหน้าจอติดต่อกับ Mock data แบบสุ่ม
│   └── sqltest/page.tsx <-- ทดสอบติดต่อกับฐานข้อมูล
├── components
│   ├── MachineItem.tsx <-- สร้าง timeline graph
│   ├── MachineStatusBar.tsx <-- แสดงแถบสื่ายสถานะ เช่น Run, Stop, UNDEFINED
│   └── TimeScale.tsx <-- จัดการ Scale/time x axis
├── data
│   └── mockData.ts <-- ข้อมูลโครงสร้าง JSON, และ Config
├── types
│   └── machine.ts <-- ข้อมูลโครงสร้าง JSON, และ Config
└── /public
    └── data <-- JSON log data ต่อวัน
  
```

ข้อมูลถูกเก็บในรูปแบบ JSON เป็น array ของเครื่องจักรแต่ละตัว (**machine**) โดยแต่ละเครื่องจะมีข้อมูล **timeline** เป็น array ของช่วงเวลาสถานะ

- วันที่และเวลาที่เริ่ม (**start_date**, **start_time**) (เช่น "2025-08-30", "06:25:24")
- วันที่และเวลาที่สิ้นสุด (**end_date**, **end_time**) (เช่น "2025-09-01", "11:22:40")
- ค่าเวลาที่เป็น timestamp (**start_epoch**, **end_epoch**) สำหรับคำนวณช่วงเวลา
- สถานะของเครื่องจักร (**status_name**) เช่น Run, Stop, UNDEFINED

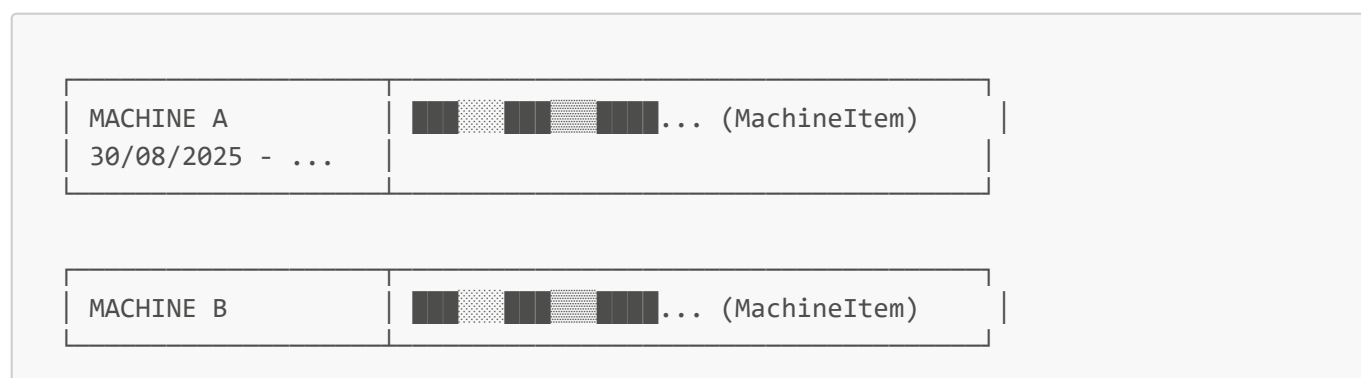
ไฟล์นี้เป็น React Functional Component ที่ใช้แสดงข้อมูล Timeline ของเครื่องจักรจาก API endpoint แบบไดนามิก

🔍 สรุปฟีเจอร์หลักของหน้าเว็บนี้	
📄 ฟีเจอร์	📋 รายละเอียด

📅 เลือกช่วงเวลา	ผู้ใช้เลือกจำนวนวันที่จะแสดงข้อมูลได้ (1-5 วัน) จาก dropdown
📥 ปุ่มโหลดข้อมูล	ปุ่ม `Load Data` เพื่อดึงข้อมูลจาก API ตามจำนวนวัน
📄 แสดงข้อมูลเครื่องจักร	แต่ละเครื่องจะแสดงกราฟสถานะ (RUN, STOP, M/C OFF)
📊 Timeline Header	แสดงวันที่เริ่มต้น - วันที่สิ้นสุด ของช่วงเวลาที่เลือก
📊 Legend	อธิบายสีแต่ละสถานะของเครื่องจักร
🔄 Loading State	แสดง `CircularProgress` เมื่อโหลดข้อมูล
⚠️ Error State	แสดงข้อความผิดพลาดถ้าดึงข้อมูลล้มเหลว

[Dropdown: เลือกจำนวนวัน] [ปุ่ม Load Data]

Timeline 30/08/2025 - 01/09/2025 [■ RUN] [■ STOP] [■ M/C OFF]



การทำงานหลัก

- เลือกจำนวนวันที่จะโหลดข้อมูลผ่าน dropdown (1-5 วัน)
- กดปุ่ม **Load Data** เพื่อเรียก API `/api/json-log` ด้วยพารามิเตอร์วันที่เริ่มต้นและจำนวนวัน
- แสดงแถบสถานะ Timeline ของแต่ละเครื่องจักรในช่วงวันที่เลือก
- มีการแสดงสถานะโหลดข้อมูล และแสดงข้อความ error เมื่อโหลดข้อมูลล้มเหลว
- มี Legend แสดงสีสถานะต่าง ๆ (RUN, STOP, M/C OFF)
- ใช้ Material UI สำหรับ UI components และ dayjs สำหรับจัดการวันที่

โครงสร้าง State

ชื่อ State	คำอธิบาย
logs	เก็บข้อมูล timeline ของแต่ละเครื่องจักรที่โหลดมา (array ของ GroupedMachineLog)
numDays	จำนวนวันที่เลือกเพื่อแสดง timeline (state หลัก)
tempNumDays	ค่าเลือกวันที่ใน dropdown (ยังไม่อัปเดต numDays)
loading	สถานะการโหลดข้อมูลจาก API
error	เก็บข้อความ error หากโหลดข้อมูลไม่สำเร็จ
loaded	ตัวแปรบอกว่าโหลดข้อมูลเสร็จสมบูรณ์แล้ว (ใช้สำหรับแสดงกราฟ)

Props ที่ใช้ส่งเข้า **MachineItem** component

- **log**: ข้อมูล **timeline** ของเครื่องจักร (หนึ่งใน array ของ logs)
- **startDate**: วันที่เริ่มต้น (เช่น "2025-08-30")
- **numDays**: จำนวนวันที่ต้องการแสดง
- **chartHeight**: ความสูงของกราฟ (ค่าเริ่มต้น: 50)
- **startHour**: เวลาเริ่มต้นในแต่ละวัน (ค่าเริ่มต้น: "00:00:00")
- **endHour**: เวลาสิ้นสุดในแต่ละวัน (ค่าเริ่มต้น: "23:59:59")
- **showTooltip**: แสดง tooltip หรือไม่ (ค่าเริ่มต้น: true)
- **showTimeScale**: แสดง time scale (แกนเวลา) หรือไม่ (ค่าเริ่มต้น: true)
- **highlightRanges**: ช่วงเวลาที่ต้องการไฮไลต์ใน timeline
- **statusColorMap**: แผนที่สีสำหรับสถานะต่าง ๆ ของเครื่องจักร (ค่าเริ่มต้น: **defaultStatusColorMap**)
- **paddingLeft**: ช่องว่างด้านซ้ายของกราฟ (ค่าเริ่มต้น: 30)
- **paddingRight**: ช่องว่างด้านขวาของกราฟ (ค่าเริ่มต้น: 30)
- **showDuration**: แสดงเวลาช่วงสถานะ **undefined** หรือไม่ (ค่าเริ่มต้น: true)
- **showTotalTime**: แสดงเวลารวมของช่วง **undefined** หรือไม่ (ค่าเริ่มต้น: false)

ชื่อพารามิเตอร์	ประเภท	ค่าที่รับ	คำอธิบาย	ตัวอย่างค่า
log	object	ข้อมูล log ของเครื่องจักร	เป็นข้อมูล array ของช่วงเวลาสถานะ เช่น run/stop/etc.	mockMachineLogs

ชื่อพารามิเตอร์	ประเภท	ค่าที่รับ	คำอธิบาย	ตัวอย่างค่า
startDate	string	วันที่เริ่มแสดงข้อมูล	ใช้รูปแบบ YYYY-MM-DD	'2025-09-03'
numDays	number	จำนวนวัน	จำนวนวันของ timeline ที่จะแสดง	1
chartHeight	number	ความสูงของกราฟ	ความสูงของแถบแสดงสถานะเครื่อง	50
startHour	string	เวลาเริ่มต้น	เวลาเริ่มของ shift (รูปแบบ HH:mm:ss)	'08:00:00'
endHour	string	เวลาสิ้นสุด	เวลาเลิกงาน/จบ shift (รูปแบบ HH:mm:ss)	'08:00:00'
showTooltip	boolean	แสดง tooltip หรือไม่	ถ้า true แสดง tooltip เมื่อ hover	true
showTimeScale	boolean	แสดงแถบเวลา	แสดงแถบเวลาแนวนอนด้านล่างของกราฟ	true
highlightRanges	array	ช่วงเวลาพัก	ช่วงเวลาที่ต้องเน้นพิเศษ เช่น พักเบรก	[{ start: '12:00:00', end: '13:00:00', color: '#FFD600' }]
statusColorMap	object	แมปสีของสถานะ	กำหนดสีตามสถานะ เช่น run/stop/undefined	{ Run: '#509151ff', Stop: '#c9665fff', UNDEFINED: '#3c3c3cff' }
paddingLeft	number	ช่องว่างซ้าย	Padding ทางซ้ายของกราฟ (px)	30
paddingRight	number	ช่องว่างขวา	Padding ทางขวาของกราฟ (px)	30
showDuration	boolean	แสดงเวลาช่วง UNDEFINED	แสดง label เวลาใน block undefined	true
showTotalTime	boolean	รวมเวลาพักในช่วง undefined หรือไม่	ถ้า true นับรวมเวลาพัก, ถ้า false หักพักออกก่อนนับ	false

ตัวอย่างการใช้ MachineItem component:

```
<MachineItem
  log={log}                                // (1) ข้อมูล JSON -->(Required)
  startDate={startDate}                    // (2) วันที่เริ่มต้น YYYY-MM-DD -->(Required)
  numDays={numDays}                        // (3) จำนวนวันที่ต้องการ -->(Required)
  chartHeight={50}                         // (4) ความสูงของตัว Timeline -->(Optional)
```

```

startHour="08:00:00"          // (5) เวลาเริ่มต้นของวัน -->(Optional)
endHour="08:00:00"            // (6) เวลาสิ้นสุดของวัน -->(Optional)
showTooltip={true}            // (7) แสดง툴ทิบ -->(Optional)
showTimeScale={true}          // (8) แสดงเวลา -->(Optional)
highlightRanges = [{          // (9) เวลาพัก -->(Optional)
  { start: '00:00:00', end: '01:00:00', color: '#FFD600' },
  { start: '03:00:00', end: '03:15:00', color: '#FFD600' },
  { start: '05:00:00', end: '05:30:00', color: '#FFD600' },
  { start: '10:00:00', end: '10:15:00', color: '#FFD600' },
  { start: '12:00:00', end: '13:00:00', color: '#FFD600' },
  { start: '17:00:00', end: '17:30:00', color: '#FFD600' },
  { start: '22:00:00', end: '22:15:00', color: '#FFD600' },
}]
statusColorMap = {            // (10) สีของสถานะต่าง -->(Optional)
  Run: '#509151ff',
  Stop: '#c9665fff',
  UNDEFINED: '#3c3c3cff',
}
paddingLeft={30}              // (11) ช่องว่างกับขอบทางซ้าย -->(Optional)
paddingRight={30}             // (12) ช่องว่างกับขอบทางขวา -->(Optional)
showDuration={true}           // (13) แสดงเวลา UNDEFINED -->(Optional)
showTotalTime={false}         // (14) เวลา UNDEFINEDม -->(Optional)
                                // true แสดงต่อเนื่องรวมเวลาพัก,
                                // false เริ่มนับใหม่หลังเวลาพัก

/>

```

สามารถปรับค่า Default ต่างๆ ได้

PATH /src/types/machine.ts

```

export const MACHINE_LOG_SHIFT_START = '08:00:00';
export const MACHINE_LOG_SHIFT_END = '08:00:00'; // ของวันถัดไป

export type MachineStatus = 'Run' | 'Stop' | 'UNDEFINED';

export const defaultStatusColorMap: Record<MachineStatus, string> = {
  Run: '#4caf50',
  Stop: '#f44336',
  UNDEFINED: '#212121',
};

export const defaultHighlightRanges = [
  { start: '00:00:00', end: '01:00:00', color: '#FFD600' },
  { start: '03:00:00', end: '03:15:00', color: '#FFD600' },
  { start: '05:00:00', end: '05:30:00', color: '#FFD600' },
  { start: '10:00:00', end: '10:15:00', color: '#FFD600' },
  { start: '12:00:00', end: '13:00:00', color: '#FFD600' },
  { start: '17:00:00', end: '17:30:00', color: '#FFD600' },
  { start: '22:00:00', end: '22:15:00', color: '#FFD600' },
];

```

```
export interface MachineLog {
  //id?: number; // optional
  portid: number;
  machine: string;
  start_date: string; // 'yyyy-mm-dd'
  start_time: string; // 'HH:mm:ss'
  end_date: string; // 'yyyy-mm-dd'
  end_time: string; // 'HH:mm:ss'
  start_epoch: number;
  end_epoch: number;
  state: string;
  status_name: string;
}

export interface GroupedMachineLog {
  machine: string;
  timeline: MachineLog[];
}

export interface HighlightRange {
  start: string; // 'HH:mm:ss'
  end: string; // 'HH:mm:ss'
  color?: string;
}
```

ตัวอย่างการเรียก API

GET /api/json-log?date=2025-08-30&days=3

Response ตัวอย่าง (JSON):

```
[
  {
    "machine": "CNC-MAZ-2XN-010",
    "timeline": [
      {
        "portid": 188,
        "machine": "CNC-MAZ-2XN-010",
        "start_date": "2025-08-30",
        "start_time": "00:01:34",
        "end_date": "2025-08-30",
        "end_time": "01:07:10",
        "start_epoch": "1756486894",
        "end_epoch": "1756490830",
        "state": "CLOSED",
        "status_name": "Stop"
      },
      ...
    ]
  },
  ...
]
```



```
...  
]
```