

1. الملخص التنفيذي (Executive Summary)

تم إجراء عملية إعادة هيكلة شاملة لنموذج البيانات الخاص بقراءات الماكينات، بهدف تحويله مُحسَّن. تضمنت (Star Schema) "إلى نموذج" نجمي (Flat File) من جدول بيانات واحد ، مما أدى إلى (Facts) عن البيانات الرقمية (Dimensions) العملية فصل البيانات الوصفية مركزي واحد. هذا (Fact Table) وجدول حقائق (Dimensions) إنشاء 6 جداول أبعاد سريعة الاستجابة، وتسهيل (Dashboard) التطوير هو حجر الأساس لبناء لوحة معلومات التحليلات المعقدة، ورفع كفاءة نماذج التنبؤ المستقبلية.

2. التعديلات التي تم إجراؤها (النموذج الجديد).

لحل هذه التحديات، تم تطبيق التعديلات التالية:

تم استخراج كافة البيانات الوصفية: (Dimension Tables) أ. إنشاء جداول الأبعاد في جداول منفصلة خاصة بها (Text/Categories):

1. **Dim_Date:** جدول زمني متخصص. يحتوي على (السنة، الشهر، اليوم) ويستخدم كمرجع أساسي لكل التحليلات الزمنية.
2. **Dim_Machine:** (المفتاح) Machine_ID جدول مرجعي للماكينات. يحتوي على Assembly_Line_No (خط الإنتاج) المقابل له وعمود.
3. **Dim_Hydraulic:** (من 1 إلى Cutting_ID) جدول فئات "قوة القطع". يحتوي على ("Light Load", "Overload", "Normal", "Critical") (مثل 1 إلى 4) والوصف النصي المقابل.
4. **Dim_Spindle_Temp:** جدول فئات "حرارة المحمل". يحتوي على Temperature_ID (من 1 إلى 4) والوصف النصي ("Normal", "Critical").
5. **Dim_Spindle:** (من 1 إلى Vibration_ID) جدول فئات "الاهتزاز". يحتوي على ("Stable", "Immediate Danger") (مثل 1 إلى 4) والوصف النصي.
6. **Dim_Pressure:** (من 1 إلى Pressure_ID) جدول فئات "ضغط الهيدروليك". يحتوي على ("Low", "Operational") (مثل 1 إلى 4) والوصف النصي.

(Fact_Table) الجدول الرئيسي: (Fact_MachineReadings) ب. تعديل جدول الحقائق: أصبح الآن "نظيفاً" ويحتوي على الأرقام والمفاتيح فقط:

- (مثل Assembly_Line_No) تمت إزالة الأعمدة الوصفية المتكررة (مثل).
- (Cutting_ID, Temperature_ID, Vibration_ID, Hydraulic_ID) رقمية (Foreign Keys) أعمدة مفاتيح 4 تمت إضافة.
- (Cutting(kN), Spindle_Vibration, Downtime) تم الإبقاء على الأعمدة الرقمية الأساسية (مثل القراءات الأصلية) (كهدف للتنبؤ) (إلخ) وعمود.