

Spánek a produktivita

Jistě se shodneme z vlastní zkušenosti na tom, že spánkové návyky mají vliv na naši produktivitu, náladu, ale i úroveň stresu. Existuje řada odborných studií, které potvrzují vliv spánkových návyků na výkonnost, stres a celkovou pohodu. Zde jsou některé z nich:

- **Kvalita spánku a stres:** Bakalářská práce "Kvalita spánku v souvislosti se stresem" z roku 2017 zkoumá, jak stres ovlivňuje kvalitu spánku. Výsledky ukazují, že nedostatek kvalitního spánku může vést ke snížené výkonnosti a zvýšené chybovosti, zatímco stres může narušovat spánkový režim a tím vytvářet začarovaný kruh mezi stresem a nekvalitním spánkem (Sirotková, 2017).
- **Spánek a jeho nedostatek u studentů:** Studie "Spánek a důsledky jeho nedostatku u vysokoškolských studentů" z roku 2023 se zaměřuje na dopady nedostatečného spánku na studenty. Zjištění ukazují, že nedostatek spánku vede k problémům s pozorností, pamětí a náladou, což negativně ovlivňuje akademickou výkonnost. Hlavními příčinami zhoršeného spánku byly identifikovány stres a nadměrná konzumace kofeinu (Soukupová, 2023).
- **Spánek a kvalita života:** Česká studie publikovaná v časopise PLoS ONE zkoumala vztah mezi kvalitou spánku a kvalitou života u více než 4 000 dospělých. Výsledky ukázaly, že jedinci s lepší kvalitou spánku vykazovali vyšší úroveň životní spokojenosti, pohody a vnímaného zdraví (Kudrnáčová, 2023).
- **Spánek a psychické zdraví dětí:** Výzkum v rámci studie ELSPAC ukázal, že problémy se spánkem v raném dětství mohou vést k psychickým obtížím a problémům s chováním v dospívání. Děti s přetrvávajícími spánkovými potížemi měly vyšší riziko rozvoje depresivních a úzkostných symptomů (Jiskrová, 2020).

Tyto studie potvrzují, že kvalitní spánek je zásadní pro udržení optimální výkonnosti, zvládnání stresu a celkovou psychickou i fyzickou pohodu.

Dataset

Použila jsem volně [dostupný](#) dataset. Tento dataset sleduje spánkové návyky a jejich dopad na produktivitu, náladu a úroveň stresu. Obsahuje 5000 záznamů pokrývajících více jedinců napříč různými věkovými skupinami a životními styly. Tento soubor zahrnuje různé faktory životního stylu, jako je cvičení, příjem kofeinu, čas strávený u obrazovky a pracovní hodiny, aby pomohl analyzovat vzorce kvality spánku a celkové pohody.

Popis sloupců:

- **Datum:** Datum, kdy byl záznam pořízen.
- **ID:** Unikátní identifikátor přiřazený každému jednotlivci.
- **Věk:** Věk osoby v letech (v rozmezí od 18 do 60).
- **Pohlaví:** Pohlaví jednotlivce (Muž, Žena nebo Jiné).
- **Čas usnutí:** Čas, kdy osoba šla spát (ve 24hodinovém formátu).
- **Čas probuzení:** Čas, kdy se osoba probudila (ve 24hodinovém formátu).
- **Celkový čas spánku:** Celková délka spánku v hodinách.

- **Kvalita spánku:** Subjektivně hodnocená kvalita spánku na škále od 1 (špatná) do 10 (vynikající).
- **Cvičení (min/den):** Počet minut věnovaných cvičení za den.
- **Příjem kofeinu (mg):** Množství konzumovaného kofeinu v miligramech (mg).
- **Doba strávená u obrazovky:** Doba v minutách strávená u obrazovky před usnutím.
- **Počet hodin práce:** odpracovaný čas v hodinách.
- **Skóre produktivity:** hodnocení produktivity na škále od 1 do 10.
- **Skóre nálady:** hodnocení nálady na škále od 1 do 10.
- **Úroveň stresu:** hodnocení stresu na škále od 1 do 10.

Analýza dat

Data jsem analyzovala pomocí jazyka R v RStudio.

Lineární regrese

Výsledky regresní analýzy

- R-squared: 0,002 (velmi nízká vysvětlená variabilita)
- Adjusted R-squared: -0,001
- F-statistic: 0,7886 (p-hodnota: 0,673 – model není statisticky významný)
- Durbin-Watson: 1,952 (neindikuje autokorelaci)

Z výsledků vyplývá, že žádná proměnná není statisticky významná (žádná p-hodnota není $< 0,05$). Model nevysvětluje variabilitu produktivity dobře, což může naznačovat, že jiné faktory ovlivňují produktivitu více než ty, které byly zahrnuty.

Nelineární vztahy

Model jsem tedy upravila, aby uvažoval i možné nelineární vztahy. Významné vztahy jsem našla až ve čtvrté mocnině. Nicméně i tak model téměř nic nevysvětluje, $R^2 = 0,009$.

Obrazovka (čas strávený u obrazovky): Má slabý, ale statisticky významný vztah s produktivitou ($p \approx 0,020$).

Odpracovaný čas: Jeden z koeficientů je těsně pod 0,05 ($p \approx 0,052$).

Stres: Vykazuje významný vztah s produktivitou ($p \approx 0,015$).

Interakce

Dále jsem prověřila možné interakce. Ani ty nebyly nikterak významné.

Další úpravy modelu

Při uvažování jsem došla k myšlence, že závisle proměnná nemusí být *Produktivita*. Zkusila jsem model upravit, aby uvažoval závisle proměnnou *Stres*, *Nálada* či *Kvalita spánku*. Vycházela jsem z toho, že tyto proměnné jsou subjektivně vnímané a může mít na náladu či stres vliv právě odpracovaný čas či příjem kofeinu.

Bohužel ani tyto modely nebyly nikterak významné. R^2 se pořád pohyboval kolem hodnoty 0,002.

Testy multikolinearity

Při pátrání po možném postupu jsem narazila na problematiku multikolinearity. Multikolinearita je jev v regresní analýze, kdy jsou dvě nebo více vysvětlujících (nezávislých) proměnných silně lineárně závislé. Tato závislost může způsobit problémy při odhadu parametrů modelu a interpretaci výsledků.

Příčiny multikolinearity mohou být například nadbytečné proměnné, špatně specifikovaný model nebo data v časových řadách vykazují podobné trendy (Institut biostatistiky, n.d). Důsledkem jsou nestabilní odhady parametrů nebo nevýznamné t-testy - i když model jako celek může být významný, jednotlivé koeficienty nemusí být statisticky významné (Masarykova univerzita, 2005).

Pro test multikolinearity jsem použila metodu Variance Inflation Factor (VIF), což je běžná metoda pro detekci multikolinearity v regresních modelech. Variance Inflation Factor měří, jak moc je daná nezávislá proměnná lineárně závislá na ostatních prediktorech v modelu. Čím vyšší hodnota VIF, tím větší problém s multikolinearitou.

Jak interpretovat hodnoty VIF?

- **VIF < 5** → Multikolinearita není problém.
- **VIF 5–10** → Mírná multikolinearita, může být problém.
- **VIF > 10** → Silná multikolinearita, proměnná by měla být odstraněna nebo transformována.

Alternativy k VIF pro řešení multikolinearity:

1. **Hlavní komponenty (PCA)** – místo jednotlivých proměnných použijeme jejich kombinace snižující rozměrnost.
2. **Ridge regresi** – penalizuje velké koeficienty a snižuje multikolinearitu.
3. **Odstranění problémových proměnných**
4. **Transformace dat** – např. normalizace nebo logaritmičká transformace (Dřizgová, 2010).

Výsledky analýzy multikolinearity (VIF - Variance Inflation Factor):

- **Vysoká multikolinearita (VIF > 10)**
 - Čas usnutí (VIF = 58.97)
 - Doba spánku (VIF = 47.48)

- Čas probuzení (VIF = 20.79)
- Odpracovaný čas (VIF = 13.35)
- Věk (VIF = 10.85)
- **Mírná multikolinearita (VIF ≈ 4–5)**
 - Kvalita spánku (VIF = 4.72)
 - Stres (VIF = 4.70)
 - Nálada (VIF = 4.59)
 - Obrazovka (VIF = 4.08)
 - Kofein (VIF = 3.93)
 - Cvičení (VIF = 3.91)

Interpretace:

Extrémní multikolinearita mezi *Časem usnutí*, *Časem probuzení* a *Dobou spánku*.

Tyto proměnné jsou silně propojené, protože doba spánku se odvozuje od času usnutí a probuzení. *Odpracovaný čas* a *věk* mají také vysokou kolinearitu. Ostatní proměnné mají přijatelnou úroveň multikolinearity.

Závěr a diskuze

Tento dataset na první pohled vypadal moc hezky, nicméně po několika krocích výpočtu byl pro mě, jako pro ne úplně zdatného statistika, poměrně velkým oříškem. Čekala jsem závislost hned v prvním kroku lineární regrese, zvláště, když dataset je prezentován na procvičení lineární regrese.

Nicméně jsem se následně při pátrání o možných příčinách těchto problémů ponořila více do tématu multikolinearity, tedy doufám, že i případný čtenář se dozví nové informace o této problematice.

Jako další postup bych určitě doporučila se podívat na problematiku proměnné či zvolit jinou metodu analýzy. Vzhledem k délce této práce si již toto nechám na další úkol, případně vítám další zájemce z řad mých spolužáků, kteří budou mít další nápady, jak tento dataset využít.

Zdroje

Dřízgová, L. (2010). *Regresní analýza a řešení multikolinearity*. Univerzita Karlova. Dostupné z https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/26920/DPTX_2004_2_11320_0_213769_0_42886.pdf

Institut biostatistiky a analýz Lékařské fakulty Masarykovy univerzity. (n.d.). *Multikolinearita*. Masarykova univerzita. <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--statisticke-modelovani--overovani-predpokladu-v-klasickem-modelu-linearni-regrese--multikolinearita>

Jiskrová, K. (2023). *Spánek dětí má vliv na psychiku a chování v dospívání – výsledky studie ELSPAC. CELSPAC*. Dostupné z <https://www.celspac.cz/aktuality-a-clanky/spanek-deti-ma-vliv-na-psychiku-a-chovani-v-dospivani-vysledky-studie-elspac>

Kudrnáčová, M, Kudrnáč, A. (2023). *Kvalitní spánek zlepšuje kvalitu života v každém věku, potvrzuje česká i novozélandská studie*. VTM. Dostupné z <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0282085>

Masarykova univerzita. (2005). *Multikolinearita* [Studijní materiál]. Masarykova univerzita. <https://is.muni.cz/el/1431/jaro2005/E8301/P10-Multikolinearita.pdf>

Sirotková, K. (2017). *Kvalita spánku v souvislosti se stresem* (Bakalářská práce). PVŠPS. Dostupné z https://www.pvsps.cz/data/2019/01/03/13/sirotkova_katerina.pdf

Soukupová, B. (2023). *Spánek a důsledky jeho nedostatku u vysokoškolských studentů* (Diplomová práce). Univerzita Karlova. Dostupné z <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/180574/130354226.pdf>