

## Kezelési útmutató az Origin 3.5 programhoz

Indítsuk el a programot! Ekkor a program menüsora (*File, Edit, Plot, Column, Data, Convert, Window*) alatt még egy Data1 feliratú ablak (egy *Worksheet*) is található.

Ha bármikor új ablakra van szükségünk, akkor a *File > New* menü alatt a megfelelő ablak (*Plot Window, Worksheet*) kiválasztásával nyithatunk.

Az egyes menüpontok szisztematikus részletezése helyett az adatfeldolgozás során alkalmazandó sorrendet fogjuk követni. A továbbiakban a "Tippek és trükkök" fejezet megfelelő pontjaira szögletes zárójelbe tett számmal fogunk hivatkozni.

### MENTÉS

Adataink bevitele után biztosan szeretnénk biztonságban (nem a gép memóriájában, hanem a HDD-n vagy hajlékonylemezen) tudni az origin file-t. Mentjük el a dokumentumunkat! Válasszuk ki a *File > Save as...* menüpontot és a párbeszédablakot értelemszerűen töltjük ki. File névként maximum 8 karaktert adjunk meg! File-jainkat ne az Origin könyvtárba, hanem a C:\Document könyvtárba mentjük! Amennyiben a *Save* menüpontot választjuk, akkor is elmenti a file-t a program, de az eredeti néven (ez Untitled.org). Ez nem tanácsos, ugyanis ha véletlenül egy számolás újra után szükség lenne a grafikonok módosítására vagy új illesztésekre, akkor ez esetben ne lepődjünk meg, ha egy másik hallgató másik mérésének értékelését tudjuk csak betölteni (tehát mindent előlről kell kezdeni).

### MŰVELETEK AZ ADATLAPON (*Worksheet*)

#### Adatok bevitele

Az adatok feldolgozásához nélkülözhetetlen az adatok bevitele. Ennek két módja van: közvetlenül beírhatjuk, vagy file-ból olvastathatjuk be egy *Worksheet*-be. Az első módszer alkalmazása néhány, a jegyzőkönyvben szereplő adat esetén, a második módszer használata számítógépes adatgyűjtéssel kapott, nagy mennyiségű adat feldolgozása esetén célszerű. Az adatok közvetlen bevitele esetén minden adat beírása után a fel vagy le nyilakkal vagy az ENTER billentyű lenyomásával fogadtassuk el az adatot a programmal. A file-ból olvasás a *File* menü *Import* pontja alól kiválasztott ASCII almenüvel végezhető [1]. Célszerű a *List Files of Type* mező módosítása \*.dat-ról \*.\*-ra (így minden file látszani fog a könyvtárakban).

#### Számítások

Az esetek többségében a bevitt adatokból további mennyiségeket kell számolni. Ehhez adjunk egy új oszlopot a már meglévőkhöz: válasszuk ki a *Column > Add New Columns* menüpontot és adjuk meg az új oszlopok számát. Az új oszlop tetejére kattintva kijelöljük az egész oszlopot. Ekkor kiválaszthatjuk a *Data > Set Column Values* menüpontot. A megjelenő párbeszédablakba írhatjuk be a kifejezést, amit ki szeretnénk számolni, illetve azt hogy ezt mely sorokra szeretnénk megtenni. Az adott oszlopra a col(oszlop neve) kifejezéssel hivatkozhatunk. Lehetőség van adott sorra is hivatkozni a col(oszlop neve)[sor száma] kifejezéssel. (A col(név) egyenértékű a col(név)[i]-vel, minden sorban az aktuálisra hivatkozik). A képlet beírása után nyomjuk meg a *Do it* gombot.

#### Statisztika

Ha több adat átlagát szeretnénk kiszámolni, vagy statisztikai adatokra van szükségünk, akkor jelöljük ki az oszlopo(ka)t, válasszuk ki a *Data* menüpont *Statistics on Columns* pontját. A program egy újabb *worksheet*-be beírja az oszlop nevét (col(.)), a benne lévő adatok átlagát (*Mean*), szórását (sd), a szórás /  $\sqrt{n}$  értéket (se), az adatok összegét (*Sum*) és számát (N).

### Formázás

A *Worksheet* bármelyik üres területén kettőt kattintva megjelenik a *Worksheet Display Control* ablak, amelyben lehetőségünk van ablakunk kinézetének átformálására. A szöveg, a háttér, a vonalak színezése, méretezése esztétikailag szebbé teheti adatlapunkat, de a jegyzőkönyv szempontjából lényegtelen. Lényeges lehet azonban, hogy a táblázatnak címet adjunk, illetve hogy oszlopainak semmitmondó nevei (A, B, ...) mellett a bennük lévő adatokra utaló címkét is megjelenítsünk (*Column Label*). A címadáshoz egy kis helyre van szükség az oszlopok felett: írjunk a *Worksheet Elements* részben a *Gap from Top* mezőjébe 20-at. A címet a párbeszédablakból kilépve egy szöveges mezőbe (Text Box-ba) [3] írjuk be. Az oszlopok címkéjének megjelenítéséhez ikszeljük be a *Worksheet Display Control* ablak *Heading* részének *Column Label* mezőjét és növeljük meg a *Worksheet Elements* részben a *Column Heading Height* mezőben lévő számot a duplájára (szükség esetén még nagyobbra, hogy látsszon a címke). A címkét a *Worksheet Column Format* párbeszédablakban (kattintsunk kettőt az adott oszlop tetején) a *Column Label* mezőbe írjuk be. Ugyanezen ablakban tudjuk beállítani az oszlop típusát (ha számolni szeretnénk a benne lévő adatokkal, vagy illeszteni rájuk, akkor *numeric* legyen!), *Options* részében a *Format* mezőben a kiírás formátumát (pl. *Decimal: 1000*, *Scientific: 1E3*), a *Decimal places* mezőben a kiírt tizedesek számát.

## **MŰVELETEK ÁBRÁKKAL**

### Ábrák készítése

Miután mindent kiszámoltunk, amire szükségünk van, hozzáláthatunk az ábrák elkészítéséhez. Kattintsunk annak az oszlopnak a tetejére, aminek függvényében akarjuk adatainkat ábrázolni, majd válasszuk ki a *Column > Set as X* menüpontot. Azután jelöljük ki az(oka)t az oszlopo(ka)t, ami(ke)t ezen X függvényében akarunk ábrázolni és a *Column > Set as Y* menü pontot válasszuk. Jelöljük ki ismét az egyik ábrázolni kívánt Y adatsort, majd válasszuk ki a megfelelő ábrázolási módot a *Plot* menü alól (*Line* = vonalként, *Scatter* = pontonként, *Line+symbol* = pontonként, de azokat vonallal összeköti)! Most a kapott grafikont láthatjuk. Nagyítsuk ki teljes képernyősre. Az ablak bal felső sarkában találunk egy kis 1-est. Erre kettőt kattintva beállíthatjuk, hogy a lapon mekkora legyen az ábra (*Frame*), illetve itt tehetjük rá azokat az adatsorokat, amiket még ugyanazon a grafikonon szeretnénk ábrázolni: az *Available data* alatti mezőből választhatunk oszlopot és a *Layer contents* felé mutató nyíl megnyomásával tehetjük fel a grafikonra. Itt természetesen le is vehetünk adatsorokat a grafikonról. A jobb alsó sarokban van egy *Auto rescale on OK* felirat. Ha az előtte lévő kis négyzet be van jelölve, akkor automatikusan átskálázza a grafikont (úgy, hogy minden pont beleférjen), ha innen kilépünk az OK gomb megnyomásával. (Az átskálázást a *Plot > Rescale to Show All* menüponttal szükség esetén bármikor elvégezhetjük.) Az Origin a többedik adatsort általában vonalként teszi fel. Ha kettőt kattintunk a vonalra, akkor egy kis ablak tárul elénk. Itt megváltoztathatjuk az ábra típusát (*Plot Type*) az adott adatsorra nézve (pl: *Line Graph*, *Scatter Graph*), a vonal vagy jel színét (*Line-Symbol Color*). A *Line* feliratú kisablakban a *Connect* mellett az összekötés módját (pl. *Straight*, *Spline*), a *Type* mellett hogy a vonal folytonos, szaggatott vagy pontozott legyen, a *Width* mellett pedig a vonal szélességét. A *Symbol* feliratú kisablakban a *Shape* mellett a pont alakját adhatjuk meg, a *Style* mellett azt, hogy üres legyen, vagy ne, legyen-e pont a közepén stb., a *Size* pedig a mérete (javasolt méret 4-es, 5-ös). Az ábrán azt is fel kell tüntetni, hogy mi van az egyes tengelyeken. Ezt az X ill. Y *axis title* feliratra való kettős kattintással tehetjük meg [3]. Fontos még a megfelelő skálázás beállítása. Ezt a tengelyekre való kettős kattintás után megjelenő párbeszédablakban lehet elvégezni. Beállíthatjuk, hogy mettől, meddig, milyen lépésközzel skálázzon, a nagy osztások közé mennyi kicsit tegyen (*Minor Ticks*). Beállíthatjuk a tengely

típusát (pl. lineáris, logaritmus) továbbá azt, hogy a tengelyek és tengelyfeliratok hol legyenek (alul-felül, jobb vagy bal oldalt, bent vagy kint). Szép a grafikon, ha keretes, azaz fent és jobb oldalt be van húzva egy-egy, a tengelyekkel párhuzamos egyenes. Ezt az *Additional Lines* felirat alatti *Opposite* mező bejelölésével érhető el a legegyszerűbben. Végül készítsük el az ábrához a jelmagyarázatot [8]!

### Függvények illesztése

Az ábrázolt pontokra nagyon gyakran kell egyenest (vagy más függvényt) illeszteni. Ha szeretnénk kiválasztani az illesztési tartományt (alapértelmezésben mindenpontra illeszt), akkor nyomjuk meg a *Toolbox*-ban [2] lévő, egymással szembe fordított le és fel nyilak gombját. Ekkor ugyanilyen jel jelenik meg az adatsor elején és végén. Ezek húzogatásával állíthatjuk be az illesztés első illetve utolsó pontját. Ha ennek beállításával végeztünk, nyomjuk meg a nyilat a *Toolbox*-on vagy üssünk ENTER-t. A *Fit* menü megfelelő pontjának kiválasztásával indíthatjuk az illesztést. Egyenest a *Linear Regression* ponttal vagy *Polynomial Regression..* ponttal illeszthetünk. (Célszerű ez utóbbit használni egyenes illesztésekor is, mert itt megadható az illesztett egyenes ábrázolásának kezdeti és végpontja (NEM az illesztési tartomány!), valamint az eredményt megfelelő számú értékes jegyre írja ki a program.) Az eredmény a *Script Window*-ban jelenik meg. [7] Lehetőségünk van a program kiírásának módosítására vagy *File(Text)* menüben az eredmény elmentésére.

Egy grafikonon több görbe illesztéséről később olvashatunk [5].

Időnként olyan függvényekkel kell illeszteni, amelyek nincsenek az eredeti *Origin* függvények között. Ekkor új függvényt kell definiálnunk. Válasszuk ki a *Fit > Select Fitting Function..* menüpontot! Nyomjuk meg a *Define New Function* gombot! Értelemszerűen adjunk nevet a függvénynek, adjuk meg a paraméterek számát (saját neveket is használhatunk). Legegyszerűbben kifejezésként (*Expression*) (pl.  $2*x+3$ ) adhatjuk meg az illesztendő függvényt. Ezt írjuk be az alsó üres mezőbe, majd nyomjuk meg az OK gombot. Válasszuk ki a *Fit > Start Fitting Session..* menüpontot! Adjunk kezdeti értékeket a paramétereknek és kezdjük el az illesztést a felső menüsorban lévő *Fit* lenyomásával. Amikor az illesztett függvényt elég jónak találjuk (a paraméterek konvergáltak), rajzoltassuk ki a *Create Now* gombbal, az illesztési eredményeket pedig írassuk közvetlenül a grafikonunkra a *Plot* gomb lenyomásával.

Ha jól megnézzük, észrevehetjük, hogy a menüsor és a *Toolbox* más a *Worksheet* és a *Plot* ablak esetén. Ennek az az oka, hogy az *Origin* csak azokat a menüpontokat jeleníti meg, engedni kiválasztani, amelyek az adott esetben értelmes funkcióval bírnak (pl. *Worksheet*-nél nincs *Fit* menüpont, hiányzik néhány ikon a *Toolbox*-ból).

### **TIPPEK ÉS TRÜKKÖK:**

1. Ha egy adatfile nem közvetlenül a beolvasandó adatokkal, hanem egyebeket tartalmazó sorokkal (pl. a mérésre vonatkozó adatok, leírás) kezdődik, akkor ezt a *header*-t ki tudjuk hagyni: válasszuk ki a *File > Import > Options...* menüpontot, így az *ASCII Import Options* ablakhoz jutunk. Állítsuk a *File Header* részben a *Skip main header of ... lines* mezőt a szükséges értékre és kezdjük meg a beolvasást az *Import Now..* gomb lenyomásával. Ugyanitt a *File Structure* részben tudjuk beállítani, hogy milyen szerkezetből olvassa be a program az adatokat (elválasztó karakter van-e (ha van mi az), fix szélesek-e az oszlopok (ha igen mekkorák)).
2. Ha a *Tools* ablak nem látható, akkor a *Window* menü alatti *Toolbox* bejelölésével elő lehet csalogatni. Ha a *Toolbox* hiányos (például a két, egymással szembe fordított nyilat ábrázoló ikont nem tartalmazza) és grafikon az aktív ablak, akkor tüntessük el a *Toolbox*-

ot, állítsuk vissza Előző méret-re a grafikon ablakát, majd jelenítsük meg újra a *Toolbox*-ot, végül nagyítsuk ki a grafikon ablakát újra Teljes méret-re.

3. **Szöveges mező** (*Text Box*) létrehozásához kattintsunk a *Tools* (To...) ablakban található T betűre, majd a szöveg kívánt helyére. A megjelenő párbeszédablakban be lehet állítani a színt, a betűtípust, a szöveget. A szöveg formázásához segítséget nyújtanak a fölötté található gombok is. +: felső index, -: alsó index, *Greek*: görög betűk, (a többi gomb olyan, mint a word-ben).
4. Vannak, akik szeretik, ha **több ábrát** tudnak **egy oldalra** tenni. Ezt meg lehet Origin-en belül is oldani úgy, hogy létrehozunk egy új *Plot Window*-t, letöröljük róla a tengelyeket, aztán a *Copy Page* és *Paste* segítségével megfelelő helyre másoljuk és kinagyítjuk az egy lapra teendő ábrákat. Ilyenkor figyeljünk arra, hogy illesztett görbe ne lógjon át a másik ábra térfelére. Ezzel a módszerrel Word-be is átmásolhatjuk az ábráinkat! A másik lehetőség az, hogy az ábrát a *File > Export page* kiválasztásával *Windows Metafile* formátumúvá alakítjuk (WMF), majd Word-be képként beillesztjük. Ha utólag még valamit javítunk, akkor azt a régi változat helyére mindkét esetben újra át kell másolni / be kell illeszteni!
5. Ha **egy grafikonon két illesztett görbére** van szükségünk, akkor kattintsunk kettőt az első görbén rögtön az illesztés után, majd a megjelenő ablakban nyomjuk meg a *worksheet* gombot. Így az illesztett görbe pontjait tartalmazó *worksheethez* jutunk. Nevezzük át (*Window > Rename*), s utána illesszük az adatsorra a második görbét.
6. Későbbi tanulmányaink során szükség lehet arra is, hogy **több adatsort nagyon hasonló ábrán** (pl. ugyanolyan feliratú, tengelybeosztású, ugyanolyan jelölésű) szeretnénk ábrázolni. Ehhez készítsük el az első ábrát, majd a *File > Template > Save as...* menüpont kiválasztásával mentjük el! A következőnél ugyanitt (*File > Template > Open Plot Window...*) megnyitjuk a kész ablakot és már csak az adatsort kell rátenni (és szükség esetén át kell skálázni).
7. A *Script Window*-ban megjelent **illesztési eredményt átmásolhatjuk** a grafikonra egy szöveges mezőbe: kijelöljük az érdekes részt, *copy*-zunk, átmegyünk a *plot* ablakra, létrehozunk egy szöveges mezőt (T a *Toolbox*-ban) és SHIFT-INSERT vagy CTRL-V lenyomásával beillesztjük az eredményeket.
8. A program minden ábrázolásnál készít egy **jelmagyarázatot** (az ábrán található egy bekeretezett téglalapocskára, amiben az ábrán látható adatsoroknak megfelelő pont ill. vonaltípusok valamint mellettük az oszlop nevei vannak feltüntetve). A keretre egyet kattintva azt kijelölhetjük. Ekkor a DEL billentyűvel törölhetjük a jelmagyarázatot. Ha kettőt kattintunk rá, akkor az előtűnő kis ablakocskában megváltoztathatjuk a jelmagyarázatot (a %(i) hivatkozik az i. oszlop nevére). Új jelmagyarázatot a *Plot > New Legend* menüponttal készíthetünk (vigyázat, az addigi változtatásaink elvesznek!).