

ERASMUS BESZÁMOLÓ

2006-2007 Dalarna University

Borlänge, Svédország



A BMF Neumann karán végeztünk műszaki informatikai szakon. 2006 tavaszán megpályáztunk és elnyertünk egy tíz hónapos Erasmus ösztöndíjat, így a 2006/2007-es tanévet Svédországban, a borlängői Dalarna University-n töltöttük. Lehetőséget kaptunk arra is, hogy a kinti tanulmányokat folytatva MSc oklevelet szerezzünk, ez azonban még a jövő zenéje.

A tapasztalatainkról, élményeinkről blogot vezettünk a <http://borlange.extra.hu> címen. Javasoljuk, hogy ezt, és a többiek beszámolóit is olvasd el, mert sok hasznos információt találhatsz bennük. Ez a dokumentum csak egy rövid kivonat, és töredékét tartalmazza a blogban leírt információknak és élményeknek.

Előkészületek, kiutazás

Amit utazás előtt mindenképpen el kell intézni:

- **ISIC** (nemzetközi diákigazolvány) **igénylése**, mivel Svédországban számos kedvezményre (pl. utazás) jogosít. Természetesen a kedvezményeket az egyetemtől kapott diákigazolvánnyal is igénybe lehet venni, azt a kártyát azonban csak hetekkel a megérkezés után kapják meg a hallgatók.
- **Európai Egészségbiztosítási Kártya** (korábban E111-es nyomtatvány) **igénylése**. Ennek birtokában az orvosi ellátást a svédekkel azonos feltételekkel vehetjük igénybe, hiányában a saját biztosító sem feltétlenül fedezi a költségeinket (mivel azok a kártya nélkül magasabbak lehetnek).
- **Utasbiztosítás kötése**. A bankok többsége ad valamilyen utasbiztosítást a dombornyomott bankkártyákhoz, de járj utána, hogy ez a biztosításod – ha van – mit tartalmaz, és szükség esetén **mindenképpen köss biztosítást** ezen felül is. Érdeemes megnézni az EUB (www.eub.hu) ajánlatait, mivel olcsó, és van direkt ösztöndíjas hallgatóknak szánt csomagjuk is.
- Érdeemes **devizaszámlát nyitni**.
- **Dombornyomott bankkártya igénylése**. Svédországban szinte mindenhol lehet kártyával fizetni, de néhány helyen (pl. jegykiadó automatáknál) csak dombornyomott kártyát fogadnak el. Számíts rá, hogy a kártya legyártása hetekig is eltarthat.
- **E-banking szerződés kötése** a bankszámlá(i)dra (vagyis OTPdirekt és társai), hogy külföldről is intézhesd a pénzügyeidet. A szállást ráadásul átutalással érdemes fizetni. Olyan szerződést köss, **aminél nincs átutalási limit**.
- Elvileg kötelező **tartózkodási engedélyt igényelni** (nem összetévesztendő a vízummal), de nincs tudomásom róla, hogy bárki igényelt volna...
- **Szállás lefoglalása** a Tunabyggen honlapján (www.tunabyggen.se). Szállás minden külföldi hallgatónak jár, de azért időben gondoskodni kell róla. A megjegyzés ro-

vatba bármilyen speciális igényt be lehet írni (hol szeretnél lakni, kivel szeretnél együtt lakni, stb.), és ezt figyelembe is fogják venni, amennyiben még van az igényeidnek megfelelő szabad szoba. (Magyarul érdemes időben lefoglalni a szállást.) A lefoglalt szobát utólag nem lehet másikra cserélni.

- **Egyéni tanrend kérelmezése** a főiskolán (meg fogják adni); ha veszel fel itthon tárgyakat, a **tanárokkal** előre **egyeztetni**, hogy miként teljesíted a követelményeket; **aktív félévre beiratkozni**, különben nem kaphatsz ösztöndíjat.
- A **HÖK** Erasmus-osoknak járó **ösztöndíját megpályázni**.

Legolcsóbban Wizz Airrel (www.wizzair.com) juthatsz el Svédországba, de nézd meg a többi légitársaság ajánlatait is (Malév – www.malev.hu, SAS – www.flysas.com, Sterling – www.sterling.dk). Ha Wizz Airrel utazol, tudnod kell, hogy a gép nem Stockholmban, hanem egy távoli kisvárosban száll le. Innen reptéri transzferrel mehetsz Stockholmba, vagy helyi busszal elmehetsz a nyköpíngi vasútállomásra, ahonnan vonattal mehetsz tovább. Időben mindkettő másfél-két órát vesz igénybe, de a helyi busz és vonat kombináció jóval olcsóbb. Ha ezt a megoldást választod, a vonatjegyet veheted Nyköpíngtől Borlängéig (Stockholmban így is át kell szállni). Természetesen Interneten előre meg lehet venni a vonatjegyet is, mint úgy általában mindent (www.sj.se). A vonatra is igaz, hogy minél előbb veszed, annál olcsóbb lesz (de erről majd később).

Próbálj úgy kiutazni, hogy az introduction week-et már kint töltsd. Sok hasznos információt szerezhetsz ekkor. Ha a kinti koordinátornak megírod, hogy mikor érkezel, és kéred, valaki várni fog a pályaudvaron, és kocsival elvisz a szállásodra. (Ez kb. 2 km, ami bőrrönddel azért nem kevés, de nem is lehetetlen. Az útvonalat az említett honlapon megtalálod.)

Aki Erasmus ösztöndíjjal utazik külföldre, a tanév megkezdése előtt részt vehet egy rövid nyári nyelvi képzésen is. Mi ezzel a lehetőséggel nem éltünk, ugyanakkor – így utólag – nem kellett volna kihagyni. Nyelvtanulásra természetesen nem csak a nyári kurzus idején van lehetőség, azonban a kötelező tantárgyak bőven ellátnak munkával a tanév végéig, így más tárgyakra nem sok idő marad. A nyári nyelvi kurzus ráadásul nem csak a

nyelvtanulásról szól, megismertetik a hallgatókkal a svéd kultúrát, megmutatják nekik a környék nevezetességeit, szeptemberre pedig egy összeszokott baráti társaság alakul ki.

Kint sok mindenre lehet szükséged, amit nem tudsz magaddal vinni (pl. konyhai felszerelés). Ezeket second hand boltokban nagyon olcsón megveheted. Megérkezésed után látogass el ezekbe az üzletkebe (Falunban a belvárosban van egy ilyen bolt, Borlängében a külvárosban többet is találsz). A címeiket a városok turistairodáinak honlapján nézheted meg (www.borlange.com, www.visitfalun.se), GPS koordinátákat a blogon találsz.

Bevásárlás – élelmiszerek, műszaki cikkek, stb.

Élelmiszert több helyen is vásárolhatunk. A legdrágábbak az ICA illetve a Hemköp, ezeken a helyeken viszont van hentespult is sokféle felvágottal, illetve kaphatóak olyan dolgok is, melyek az olcsóbb helyeken nem igazán. Az egyik legolcsóbb hely a Lidl (igaz, a legtávolabbi is), ide főként a jó áron kapható mirelitpizzákért érdemes betérni, minden



másért pedig a Willy's-be. A svédországi árak többszöröse az itthoniaknak, viszont ha figyelmesek vagyunk, gyakran találhatunk hús-, vagy egyéb más termékeket, melyek közel az itthoni áráért kaphatóak (jellemzően az Eldorado cég termékei a legolcsóbbak). A kenyér nem olcsó mulatság, többféle

is kapható, a jobb minőségűek kilójáért akár 600-700 forintnak megfelelő svéd koronát kell leszurkolnunk. Sokszor vannak akciók is, ezekről a lakásokba tömegével bedobált reklámpapírokból értesülhetsz.

Ha éppen számítástechnikai, vagy más egyéb jellegű műszaki dologra van szükségünk, akkor érdemes ellátogatni a Kupolen szomszédságában levő EL Gigantenbe (www.elgiganten.se). Mobiltelefont a Kupolenben található Teliában vásároltunk, ugyanitt lehet vásárolni hozzájuk feltöltőkártyákat is. Mi a Halebop (www.halebop.se)

feltöltőkártyákat vásároltuk 200, illetve 100 SEK értékben, mivel ezzel a csomaggal igen jó áron lehetett hazatelefonálni, ráadásul egymás között is elég olcsón tudtunk beszélgetni és SMS-t küldeni.

[Másvélemény: A Lidlben meglepően jó minőségű élelmiszereket lehet venni alacsony áron, így mindenképpen érdemes előbb ott szétnézni, és szerintem nincs is sokkal megszebb, mint a többi. Zöldséget mindenképpen a drágább helyeken érdemes venni, Svédország nem a mezőgazdaságáról híres. Ha viszel magaddal kártyafüggetlen telefont, azt nem kell vened. Ha mégis veszel, kártyafüggetlent érdemes venni, hogy itt-hon ne legyen vele probléma.]

Közlekedés

Svédországban a kerékpár nagyon népszerű közlekedési eszköz. A forgalmasabb utak mentén minden városban van bicikliút is. Aki szeret biciklizni – vagy nem szeret gyalogni –, annak érdemes rögtön megérkezés után beszerezni egy drótszamarat. Az új biciklik nagyon drágák, érdekesebb használtat venni.

Borlängében bárhova el lehet jutni gyalog vagy biciklivel, nem szükséges tömegközlekedést igénybe venni. Az egyetem másik kampusza azonban Falunban található, és a borlängében tanulók között is mindig vannak néhányan, akik Falunban laknak, így előfordulhat, hogy át kell mennünk a másik városba. No meg érdemes is szétnézni a közeli városokban, ilyenkor pedig buszra kell szállnunk. A buszjegy zónánként 17 koronába kerül, és a sofőrnél kapható. A helyi közlekedéshez 1 zónás, a szomszédos városba utazáshoz 2 zónás jegyet kell venni. A buszjegyre nincs diákkedvezmény. Aki rendszeresen utazik busszal (ennek csak akkor van értelme, ha Falunba vagy a környező falvakba látogatunk gyakran), az vehet havi bérletet (az első utazástól számítva 31 napig korlátlanul használható) vagy 10 utazásra szóló gyűjtőjegyet (egy jegy az utazás kezdetétől másfél órán keresztül „él”, akár át is szállhatunk vele másik buszra). Bérletet és gyűjtőjegyet 26 éven aluliak jelentős kedvezménnyel vásárolhatnak. A 2 zónás havi bérlet ára 380 korona, a 2 zónás 10 darabos gyűjtőjegyé 200 korona. A bérlethez és a gyűjtőjegyhez kell vennünk 50 koronáért egy indukciós kártyát (amit nem szükséges a kártyaolva-

sóban „lehúzni”, elegendő a közelébe helyezni). A kártya visszaváltható, ha már nincs rá szükségünk.

Nagyobb távolságra vonattal vagy a SAS belföldi járataival érdemes utazni. A Studentkar diákigazolványa (narancs vagy fehér színű) mindkettőnél kedvezményre jogosít. Vonaton nemzetközi diákigazolványt is elfogadnak. Vonatjegyet automatából és pénztárnál is vehetünk, az utóbbi azonban



drágább. Jegykiadó automaták minden állomáson vannak, és elfogadnak dombornyomott bankkártyát is. Használatuk evidens, de mégsem egyszerű, így érdemes a jegyvásárlás előtt interneten (www.sj.se) pontosan megnézni, hogy melyik vonatra és milyen jegyet szeretnénk venni. A vonatjegyeket érdemes jó előre (hetekkel, esetleg hónapokkal korábban) megvenni, mert idővel egyre drágulnak. Nyugodtan megvehetők az olcsó just nu/apex vonatjegyek is.

Az informatika oktatásáról általában

A két szemeszter során két-két negyedéven keresztül tanultunk nyolc tantárgyat. Mind-egyikhez tartozott előadás és labormunka, utóbbiakat az esetek többségében csoportosan is el lehetett végezni. A tantárgyak legtöbbször létezik ajánlott szakirodalom is, ezekből általában pár darab van csak a könyvtárban, egyenként beszerezni őket pedig nem olcsó mulatság. Mi legtöbbször az Interneten található forrásokat használtuk fel a tanuláshoz, és elmondhatjuk, hogy nem voltunk hátrányban emiatt a többiekkel szemben, így is el tudtuk végezni a kurzusokat gond nélkül. Persze aki szükségesnek érzi, az próbáljon minél előbb lerohanni a könyvtárba és kivenni a szükséges könyveket.

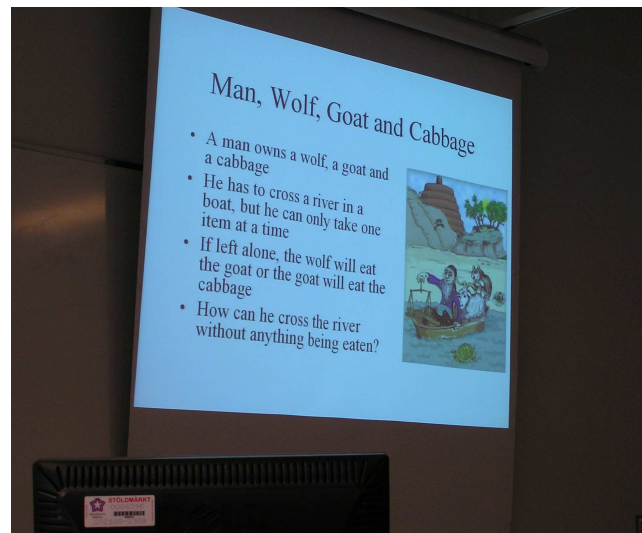
A tanárok által készített jegyzeteket, diákat, és egyéb szükséges anyagokat a Fronteren (egy könnyen kezelhető tanulmányi rendszer: <http://fronter.du.se>) keresztül érhetjük el.

Használata nem bonyolult, el szokták magyarázni a működését a tanév elején. Ugyanide kell feltöltenünk a határidőre beadandó házi feladatokat is. Látogatása már csak azért is javallott, mert a szaktanárok néha oda üzengetnek a diákoknak.

A vizsgák mind írásban történnek, és négy órán keresztül lehet írni őket. Szaktanárok sosincsenek jelen, csak a felügyelő személyzet (szigorú tekintetű svéd nénik). Általában nem lehet segédeszközt használni, mi is csak az Artificial Intelligence és az Algorithm Theory and Complexity tárgyaknál használhattuk a könyveket és a jegyzeteinket (ezt open-book examnak hívják).

A vizsgaeredmények felől a recepciónál érdeklődhünk, ugyanitt kell jelentkezni egy esetleges pótvizsgára is. Ez annyiból áll, hogy a pótvizsga papírjára odaírjuk a nevünket, és a későbbiekben megjelenünk az adott időpontban és a helyszínen. Ha lusták voltunk megérdeklődni az eredményeket, akkor a Studentportalon (<http://portal.du.se>) még mindig megtekinthetjük őket (általában később frissítik az oldalt), miután bejelentkeztünk.

Tapasztalataink alapján a tanárok rendkívül közvetlenek, és ha kell, kompromisszumokat is kötnek. Sikertelen vizsgák után kikérték a diákok véleményét, hogyan lehetne ezen a jövőben változtatni, illetve fontosnak érezték a problémák eredetének feltárását is. Olyanra is volt példa, hogy a házi feladatok számát csökkentették, mivel azt többen is túl soknak találtuk. Teljesen megszokott, hogy a tanárt a keresztnevéen szólítsák a diákok, ha problémánk van, nyugodtan kérdezhetünk tőlük, rendkívül segítőkészek bizonyultak. Ez a segítőkészség nem csak a tanárookra, hanem általában az egész iskola személyzetére igaz, legyen szó akár a recepciósokról, vagy a könyvtárosokról.



Az informatika oktatása – tantárgyak



Az első negyedévben az **Artificial Intelligence** és az **Algorithm Theory and Complexity** tárgyakat vettük. Az előbbi a mesterséges intelligenciára épül, olyan témaköröket érintve, mint például az első- és nulladrendű logika, gráfok, különféle játékok keresési tere, programozás Lisp-ben, genetikus algoritmusok, szakértői rendszerek. A laborok alatt Lisp-ben kellett rövidebb rekurzív algoritmusokat írni, melyeket nem kellett leadnunk, viszont a vizsgán meg kellett tudni írni pár rövidebb programot. Féléves feladatnak kaptunk egy komolyabb optimalizálási problémát is, ami-

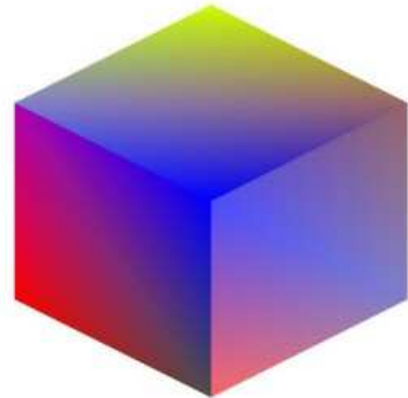
nek az alapja a Travelling Salesman's Problem volt.

Az Algorithm Theory and Complexity tárgy egy elég száraz és elméleti kurzus volt. Többek között olyan témákkal találtuk szembe magunkat, mint pl. a különféle algoritmusok idő és memóriaigényének megbecslése, algoritmustípusok, bonyolultság mérése Turing-gépekkel, bonyolultsági osztályok (P, NP, NP-teljes) stb. Két beadandó házi feladatunk volt, az egyikben rendező algoritmusokat kellett implementálni, összehasonlítani, a mért eredmények alapján a bonyolultságot meghatározni, majd az egészre magyarázatot adni. A másik feladat gráf algoritmusok összehasonlítására épült. Mi ennél a két feladatnál Delphi programnyelvet használtunk, amivel nem volt problémájuk, de a tapasztalatok alapján a C/C++ programnyelveket jobban preferálják a tanárok.

A második negyedévben a **Distributed Knowledge Engineering** és a **Heuristics and Problem Solving** tantárgyak következtek. Az előbbi tárgy esetében a fő témát az elosztott mesterséges intelligenciák és a különféle ágensek szolgáltatták. A vendégelőadó olyan témaköröket mutatott be, mint pl. a szemantikus Web, ontológiák, ágensek fejlesztése, a JADE és JADEx nevű keretrendszerek. Vizsga nem volt, viszont több beadandó házi feladatot is el kellett készíteni.

A Heuristics and Problem Solving tárgy a különféle problémákkal foglalkozott, illetve azaz, hogy mikor milyen algoritmusokat érdemes használni, melyik megközelítésnek mi az előnye, illetve hátránya (hogyan keressünk megoldásokat egy problémára, genetikus algoritmusok, tabu keresés, hangyakolónia, a heurisztika fogalma, integer és nemlineáris programozás, branch and bound és hibrid algoritmusok stb.).

A harmadik negyedévben a **Computer Graphics** és a **Neural Networks** tárgyak következtek. A Computer Graphics tanulása során megismertük a különböző egyenes és ellipszisrajzoló algoritmusokat, mátrixműveletek segítségével előbb két, majd három dimenzióban módosítottunk objektumokat (mozgatás, forgatás, átméretezés), illetve hosszasan foglalkoztunk a térbeli megjelenítés problémáival, például a perspektivikus vetítéssel.



Ezen kívül megismertünk többféle vágóalgoritmust (pl. Liang-Barsky line clipping), illetve megtanultuk a görbék generálásának elméleti alapjait is (pl. Bézier-görbék). A laborok során az előadásokon tanult algoritmusok nagy részét kellett implementálni C/C++ környezetben, ez jelentősen beleszámított a jegyünkbe.

A Neural Networks értelemszerűen neurális hálózatokról szólt (a neurális hálózatok történelme és háttere, perceptronok, backpropagation, Kohonen és Hopfield hálózatok, ART és Fuzzy ART, stb.). A laborok során Matlab segítségével kellett neurális hálózatokat szimulálni, illetve különféle osztályozási problémákat megoldani.

Az utolsó negyedév a **Fuzzy Logic** és az **Image Processing and Analysis** tantárgyakra épült. Az Image Processing and Analysis esetében sokszor előjönnek a matematikai alapok, nem árt tisztában lenni a mátrixműveletekkel, illetve a Fourier-transzformáció működésének elvével. A negyedév során a diákok elsajátítják a különböző szűrők működésének alapjait (kép élesítése, homályosítása stb.), szó esik a hisztogram műveletekről, képelemek szegmentálásáról és csoportosításáról is. A gyakorlati részben egy olyan programot kellett írni C++ nyelven, amellyel elvégezhető a legtöbb előadáson megismert művelet. A program alapjait készen kaptuk (memóriakezelés,

fájlkézelés, Fourier-transzformáció, zajfüggvények), nem mindent kellett nekünk megírni. A vizsga fele a matematikai ismereteinkre épült, ami főleg a Fourier-transzformációval volt kapcsolatos.

A Fuzzy Logic erőteljesen épít az előző negyedévben megismert Neural Networks tárgyra. A fő témakörök közé tartoznak a fuzzy logika alapjai, a fuzzy szabályok szerepe és működése, gyakorlati problémák, a különféle ANFIS változatok, stb. A labormunkák során lényegében az előadáson tanultakat alkalmaztuk valamilyen gyakorlati probléma megoldására (pl. robot mozgatása egy pályán, képek csoportosítása jellemzők alapján).

Ami a legtöbb tantárgyban közös, az a szemináriumok készítése. Ilyenkor egy, vagy több ember kiválaszt a tantárgyhoz szorosan kapcsolódó témát, majd erről prezentáció keretében egy 15 perces előadást tart, melyben kifejti az alapproblémát, a megoldásra tett javaslatokat és módszereket, valamint az eredményeket is. A tanárok ezt komolyan veszik, jó pontnak számít, ha az előadó kritikusan képes beszélni a témáról, kiemeli az eredeti kutatások esetleges gyengéit és hiányosságait, vagy esetleg saját ötleteit is hozza az előadáshoz.

A könyvtár használata

Nem szükséges külön kártyát szerezni hozzá, elég, ha a belépőkártyánkat használjuk, mivel annak a sorszáma azonosít minket a könyvtár rendszerében is. Rengeteg informatikához kapcsolódó könyvet találhatunk ott, azonban a tantárgyakhoz ajánlott szakkönyvek száma mindig kevés, tehát érdemes hamar kivenni őket (általában az első óra után, miután ismertették velünk a követelményeket és az ajánlott



szakirodalmat). Az Interneten keresztül félrerakathatunk könyveket, amelyek ha éppen Falunban vannak, akkor pár napon belül áthozzák őket a borlängői könyvtárba, majd emailben értesítenek minket róla.

Mire jó a belépőkártya?

A kis lila kártya segítségével bármikor bejuthatunk az épületbe, illetve annak géptermeibe, akár hétvégén, vagy az éjszaka kellős közepén. Ez rendkívül hasznos akkor, ha a diáknak nincsen még a szállásán Internet kapcsolata, vagy netán nem rendelkezik saját számítógéppel, amin dolgozhatna. Ha nyomtatni akarunk, akkor megint csak ezt a kártyát kell használni úgy, hogy egyszerűen lehúzzuk a nyomtató kártyaleolvasóján, miután átküldtük a gépteremből a nyomtatandó anyagot valamelyik nyomtatóra. A nyomtatók fénymásolásra és szkennelésre is használhatók. A kártyánkkal nem lehet bejutni minden gépterembe, előfordulhat, hogy még oda sem, ahol hivatalosan az óránk lenne. Ilyenkor érdemes a szaktanárnak szólni, aki orvosolni tudja a problémát.

A szállás



Mindenki saját szobát kap, amit apartmanban vagy kollégiumban lehet bérelni. Mi mindhárman ugyanabban az apartmanban laktunk, feltehetőleg ez annak is betudható, hogy amikor a Tunabyggen oldalán a szállásfoglalást végeztük, egymás referenciaszámára

hivatkozva jeleztük, kikkel szeretnénk együtt lakni. A szobáink elég tágasak voltak, emellett a lakás rendelkezett két tárolóhelységgel, egy konyhával, egy nagyobb nappalival, egy fürdőszobával (fürdőkádból és vécé), illetve egy külön mellékhelységgel is. A lakóház a Locus nevű kollégium közvetlen szomszédságában állt, innen az iskola megközelítése kényelmes tempóban alig 10 perc volt. Négy-öt házanként van egy közös mosoda. Ehhez lakásonként jár kulcs, a mosókártyát pedig a közeli Hemköpben lehet megvenni többféle értékben (50 korona, 100 korona). Arra figyelni kell, hogy ahhoz a mosodához vegyünk kártyát, ahova a kulcsot kaptuk, mert minden kártya csak egy adott mosodához szól, ezért vásárláskor meg kell adnunk a házsámot is a pénztárosnak. Internetkapcsolat nem jár a szobákhoz, mindenkinek magának kell szerződést kötnie valamelyik szolgáltatóval.

Emlékeztetőül...

Számtalan információt találsz még az összefoglaló elején említett blogban. Ezeket mindenképp érdemes elolvasni, mert így még egyszerűbben fel tudsz készülni a kinntartózkodásra. Vannak dolgok, amik ebben a dokumentumban egyáltalán nem szerepelnek (címek, fotók, helyek, tanárok, stb.), illetve ami idekerült az is csak összefoglaló jelleggel. Ezen kívül szabadidőd eltöltéséhez is meríthetsz ötleteket (utazások, nagyvárosok, hajózás, szórakozás, látnivalók, stb.).

Budapest, 2007. június 28.

Kovács Ákos, Monori Ákos, Nagy Balázs